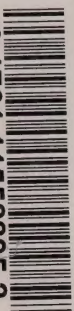


3 1761 11552895 2





Digitized by the Internet Archive
in 2022 with funding from
University of Toronto

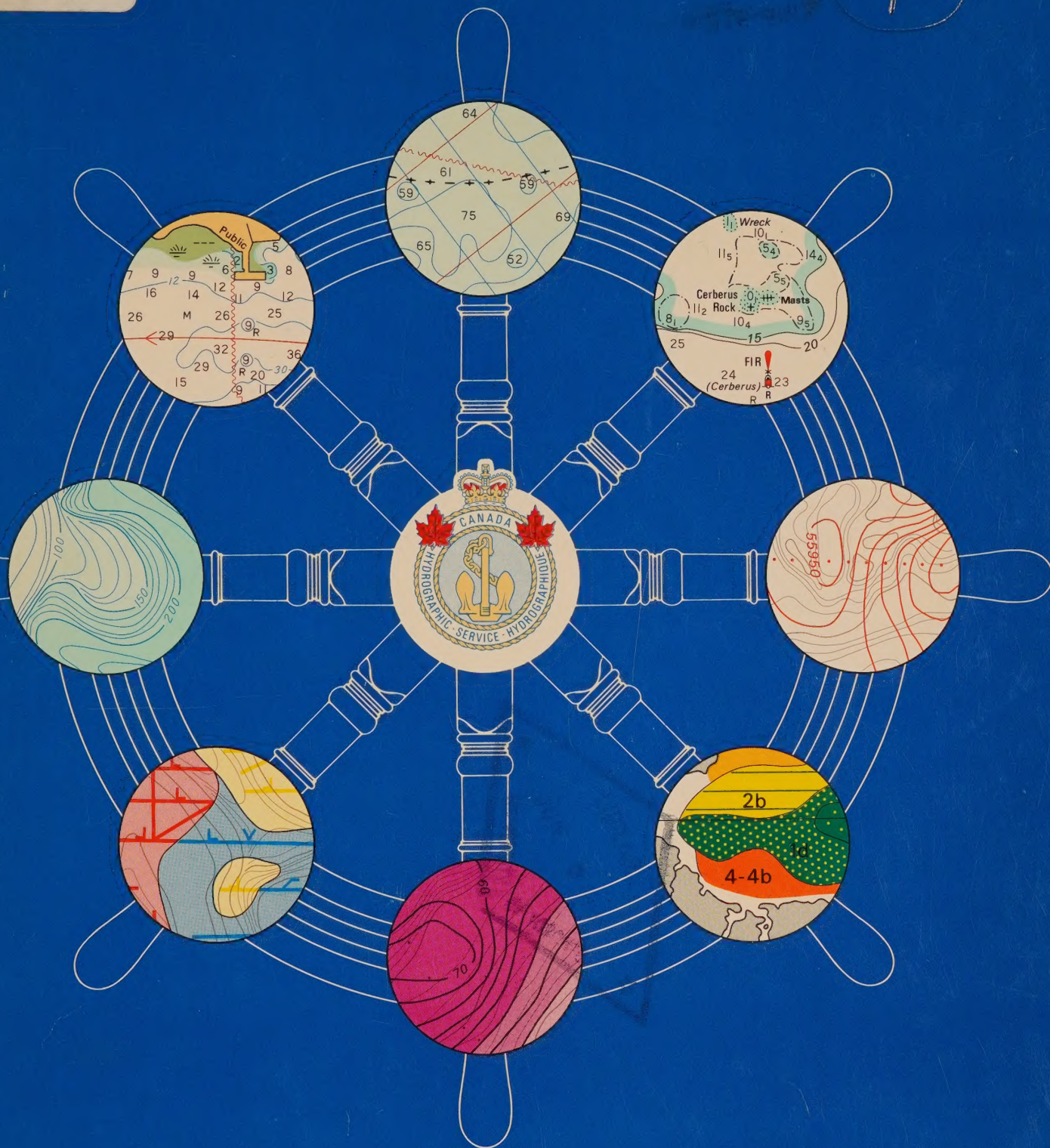
<https://archive.org/details/31761115528952>

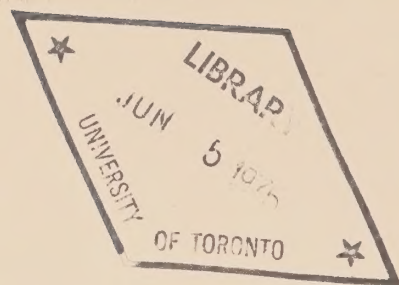
CAI EP 330

A56

1973

7







Canadian Hydrographic Service

Annual Report
1973

©
Information Canada
Ottawa, 1975
En1-10/1973

Contents

Introduction

- Canadian Hydrographic Service 5
- Address of Dominion Hydrographer 6

Hydrography Branch

- Territorial Waters Section 9
- Report of Assistant Dominion Hydrographer 9
- Charting Development Division 10
- Hydrographic Planning and Development 13
- Chart Production Division 14

Pacific Region 19

Central Region 25

Atlantic Region 31

Conferences and meetings 44

Abbreviations and glossary of terms 46

Introduction

CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE

Background

The charting of navigable waters is essential to the development of a viable, safe, and efficient marine transportation system. The first charting of Canadian waters was carried out by early Spanish, French, and English explorers. After Canada became a colony of Britain, detailed charting was carried out by the British Admiralty. In 1904, the Admiralty requested that self-governing colonies assume responsibility for their own coastal surveys because of an anticipated need to bolster the home fleet which was facing a fast-growing naval power in Germany.

Although Canadians had carried out some surveys since 1883, these survey activities were conducted by individual departments as required to meet their own needs.

The authority for the Canadian Hydrographic Service is contained in Order-in-Council P.C. 461 of 1904 which brought together all hydrographic activities of the departments of Public Works, Railways, and Canals and transferred the responsibility to the Department of Marine and Fisheries. The service has survived 10 changes of name for senior echelons to arrive back, intact, under the present umbrella of Fisheries and Marine.

Objective

The Canadian Hydrographic Service is primarily concerned with gathering and publishing bathymetric data and marine navigational information on Canada's navigable waters and adjoining international waters. This information is essential to the safe, orderly, and efficient conduct of commercial, recreational, and defense shipping. Of growing importance is the operational responsibility for integrated geophysical hydrographic surveys of the continental margin and inland seas. Such surveys are essential to obtain a comprehensive description of the extent of the continental land mass and for the control, management, and development of mineral and petroleum resources in these areas.

Policy

The gathering of data is carried out by three regional hydrographic divisions of the Marine Sciences Directorate operating from the Bedford Institute of Oceanography, the Canada Centre for Inland Waters, and the Victoria, B.C., office. The Canadian Hydrographic Service headquarters (Hydrography Branch) in Ottawa acts in a functional capacity with the regional divisions, charged with the responsibility to monitor the quality of data, establish standards, conduct training and career development programs, coordinate survey programs, and establish national priorities.

Most survey programs are carried out using the Marine Sciences Directorate fleet of ships. However, many arctic programs are conducted on an opportunity basis from CCGS icebreakers of the Ministry of Transport, and through the logistic facilities of the Polar Continental Shelf Project.

The compilation, drafting, and distribution of nautical charts and associated publications are carried out by the Hydrography Branch with the exception of some compilation and distribution with a limited publication facility maintained in the Victoria office. Nautical charts and publications are available through 375 dealerships established around the world with the majority in North America; in Canada 292, and the USA 56. Notices to Mariners, a joint publication with the Ministry of Transport is distributed without charge by Information Canada.

At present, the Canadian Hydrographic Service has 179 field staff members in the regions and 168 in Ottawa Headquarters.

ADDRESS BY THE
DOMINION HYDROGRAPHER
TO THE THIRTEENTH ANNUAL
CANADIAN HYDROGRAPHIC CONFERENCE

Mr. Conference Chairman

Our Hosts

Distinguished Visitors

Ladies and Gentlemen

It gives me great pleasure to have again been asked to address this annual meeting of Canadian hydrographers. The meeting over the past few years has become a joint undertaking of the Canadian Hydrographic Service and the Canadian Hydrographers Association. I think I am correct in saying that this kind of meeting is unique in the world hydrographic community. Perhaps this is because of the tremendous geographic extent of this country and the consequent necessity to regionalize our activities to bring about an effective operational thrust in surveying our extensive internal water systems and the three great oceans that form the second longest coastline of the world.

I rather like to think, however, that what makes this conference thrive and improve each year is a new awareness on the part of hydrographers of the tremendous importance of the services they perform and the enormity of the job that is to be done in the interests of safe navigation and the basic mapping of the huge area of our continental landmass lying beneath the open waters of our east and west coasts and the ice-covered waters in the north. This challenge alone is sufficient to develop the necessity for gathering together occasionally to discuss new ideas, methods of approach, techniques, requirements, and of course new developments that may make our task an easier one.

Add to this national requirement our growing obligations in the international community to provide equipment, training, and surveying expertise to developing countries, in order that they may eventually establish an independent hydrographic capability — our ongoing commitment to the General Bathymetric Chart of the Oceans, our acceptance of the responsibility to produce three of the new 1:3,500,000 International Small Scale Charts, and a further commitment to assist in the preparation of a fourth — and of course we are all familiar with the controversy that has developed from the Charts and Publications Regulations of the Canada Shipping Act. On the latter subject I would only like to mention that Canada has officially responded to the criticisms lodged by foreign agencies and/or organizations through diplomatic channels. We have, however, deliberately refrained from engaging in public debate through comment in the International

Hydrographic Bulletin and/or shipping-navigation magazines in which articles have appeared. This position was taken because of my conviction that such journals are not the appropriate forums in which to debate Canadian national legislation nor the internal legislation of any other sovereign state.

We have recently submitted a brief for publication in the International Hydrographic Bulletin. The brief outlines a proposal for the establishment of an International Chart Publication and Distribution System at medium and large scales. As I am sure this topic will come up in formal or informal discussions during this conference I have brought several copies of our brief along with me and for any of you who would like to read it there are copies available in the reception area.

The growing representation at this annual conference of industry, other Canadian government agencies, and guests from the national hydrographic offices of many countries is of course another measure of the conference fulfilling a very useful purpose in the exchange of ideas that will hopefully help all of us to solve our existing problems, to cope with present obligations, and to meet the challenges of the future.

When outlining topics to discuss during this talk, I thought it would be an easy task to review some of the highlights and new endeavors of the past year within the Service but, with a little review it proved to be a much more involved task than I anticipated. The list of talks presented and papers submitted for publication by members of our Service contains too many topics to mention each individually. I also found the number of new projects and development activities being undertaken in the regions and headquarters as described in the submissions for our Annual Report was far greater than I expected.

Maybe I could begin by stating that the Annual Report is a new project in itself. It is intended that each year we shall prepare a reasonably comprehensive report of our total Canadian Hydrographic Service activities, to serve as an informative document for senior management, a digest of current events in hydrographic circles, and of course as an historical record of significant achievements, personnel and organizational changes, and so forth. Initially it was hoped that this report would be available for distribution this year at the annual conference; however, I allowed insufficient lead time for it and elected to have it completed for a later date rather than hurrying it to such an extent that we put out something less than a first class publication. In future years, when format, style, and earlier submissions are put in order, I would like to have it available for tabling at the Annual Conference.

A notable first time ever for us this year is the conduct of a major hydrographic survey for a

developing nation and the training of two foreign students in the techniques and methods of hydrographic surveying. This survey is presently being carried out in the offshore area of Guyana and in the approaches to its main harbor, Georgetown, at the mouth of the Demerara River. The operational part of the survey is being carried out from the CSS *Baffin* under the capable leadership of Bert Smith of the Atlantic Region and is providing a field training opportunity for eight Canadian and two Guyanese hydrographers. The funding for a large part of the operation has been made available from the Canadian International Development Agency who has provided some \$300,000. This amount roughly represents the difference in expense between laying the *Baffin* up for the winter months and having it operational. I am told that the survey is going well and that we will meet our objectives. Hopefully similar arrangements for other surveys can be agreed upon in the future.

Internal development activities are progressing favorably as can be noted from the evaluation reports published in the I. H. Bulletin; such as An Evaluation of the Trisponder Positioning System, Model 202A and A Canadian Test of the Motorola Range Positioning System with a Low Gain Omnidirectional Antenna, both by Tony Mortimer. Other significant papers either published or in press include articles on the Bo'sun Multi-Beam Sonar evaluation by Bob Burke and John Robson; evaluation of side scan sonars and tests of LORAN-C by Rick Bryant, Earle Brown, and others, and an outline of the Telemetric System used by the Tides and Water Levels unit of the CHS by Gerry Dohler. In the navigation area there is the excellent paper by Steve Grant on Rho-Rho LORAN-C combined with satellite navigation. The new experiments on propagation velocity of E/M waves over ice-covered waters will be reported upon in the near future by David Gray and others and will provide additional information to the original work done by Dave Wells and Paul Brunavbs. Mike Eaton is continuing his excellent work with navigation systems generally and has recently prepared a detailed submission on establishing a LORAN-C station on the north shore of the Gulf of St. Lawrence that could have a profound effect on coastal and offshore navigation for both Canada and the United States. Mike's study came about from a suggestion by an officer of the Canadian Armed Forces, Capt Mel Walker, who was with the Defence Research Establishment Atlantic and is now stationed with the Canadian Armed Forces in Winnipeg.

Work is continuing on the Aerial Hydrography Project that was initiated by Neil Anderson and is being carried out at the Canada Centre for Remote Sensing in Ottawa by John Watt and his assistant, who have been seconded to the project from the

Pacific Region. Favorable progress is also being made in development work on Automated Cartography under Hiro Furuya. This year they have developed a relatively unsophisticated sounding selection program that appears adequate for smooth or gently undulating topography, but is not yet sufficient for extremely rough topography containing numerous shoals.

I would like also to bring to your attention the fact that two of our regional hydrographers, Mike Bolton and Russ Melanson, have been asked to take charge of the scientific program on two of the three phases of Canada's participation in the GARP Atlantic Tropical Experiment, a major multinational program of the Global Atmospheric Research Program. Our third Regional Hydrographer, Adam Kerr, is heading up the Marine Cartography Committee of the International Cartographic Association and has his hands full preparing for their major conference in Madrid this coming April. These many involvements on the international scene and our commitment to major participation in FIG and the Commonwealth Survey Officers Conference makes the Canadian Hydrographic Service extremely visible. But one must remember that when you become visible you can also become vulnerable, especially in the sense that an error is much more conspicuous than an additional achievement. I would, therefore, caution that we continue to devote adequate attention to the quality of our products, whatever they may be, to ensure that they can survive the most critical examination.

I would like now to devote the remaining portion of my talk to outlining a few significant changes that will be taking place within the organizational structure of the headquarters element of the Canadian Hydrographic Service. First, most of you are aware that Ottawa headquarters has a functional relationship with the Regional Offices rather than a line control. In other words we are responsible for setting standards, establishing national priorities, coordinating programs especially where other departments are involved, and of course we are charged with the overall responsibility to see that the mariner is adequately served. In addition to this, Ottawa looks after the compilation, drafting, and printing of charts, sailing directions, tide tables, and so forth from the field work that is turned in from the regions. The Pacific Regional Office is somewhat different in that it looks after compilation in that region and also does a great deal of work involving sailing directions, tides and tidal current projects. In the near future it is anticipated that they will take the further responsibility for final drafting and printing of certain selected charts in their own area. Major changes have taken place over the past 15 years or so, such as (1) regionalization, (2) automated cartography

(which has made some routine drafting functions obsolete), (3) new methods in production systems design and control, (4) our growing involvement in geoscientific interpretation of bathymetric data, (5) the changing guidelines for GEBCO, (6) our publication of new products such as the National Resource Series of maps and fisheries charts. All of these happenings and many others have dictated the need for a major reshuffling of our organizational structure to meet the new demands more or less within our existing resources of manpower and money.

The new organization attempts to bring compilers and draftsmen together to work in a team approach to chart construction. Chart construction teams will be assigned to a chart area of responsibility corresponding to the regional survey responsibility. It is hoped this grouping will bring about a closer identity of the team with the chart product but also a closer liaison with the Region with which they are associated and a better knowledge of the total requirements of the Region. It should also facilitate exchange assignments to field establishments so that the chart makers become more familiar with their areas of responsibility and, in turn, the field hydrographers will gain a greater awareness of difficulties encountered in chart construction. Another feature of the new Chart Production Division will be a production control unit that will be responsible for the scheduling and expediting of work through the different service areas such as automated drafting, nomenclature, reprographics, and so forth.

A second division will be responsible for Planning and Development. The emphasis for planning here will be comprehensive hydrographic planning for charting requirements, charting schemes, surveying requirements, surveying specifications based on a national assessment of priorities. Training will also come within this division and again training is intended to be comprehensive in scope, developing training and career development programs for compilers, draftsmen, and surveyors. The Division will also be responsible for the establishment of standards in both cartographic and survey work. A major change will be brought about by having the Automated Cartographic Unit shifted to the production division, with a new unit established in Planning and Development that is primarily concerned with the development of new graphic products primarily through computer cartography and new illustrative techniques. This development unit will also have the responsibility for specialized graphics, national resource maps, fisheries charts, and other new products.

A third division will be responsible for navigational publications such as sailing directions, tide tables, technical records, chart distribution, chart corrections, notices to mariners, and so forth. In this area it

is intended to develop a better market awareness than we presently have, but essentially it is really only a relocation of some units that already exist in the hope that these units with a common purpose will be able to provide a more efficient service.

With the new organization, I have provided for a staff assistant and also an Hydrographic Bureau Affairs Officer — those two positions should be classified and staffed in the near future. The prime job of the staff assistant over the next year or two will be to bring the new organization into being.

I would like at this time to acknowledge my sincere appreciation to Colin Martin, who resigned on December 27, 1973, from the post of Assistant Dominion Hydrographer. He was a tower of strength for me during my first 2 years in this office and prior to his retirement he contributed significantly to the design of the new organizations structure that I have just described. He remains a very close friend and I am sure he is available in the wings to assist any one of us in the future. He has in his 35 years of service contributed greatly to the well-being of this organization and we owe him a tremendous vote of thanks.

In closing I would like to extend my own thanks and appreciation to all of you within the Service who have made 1973 another very successful year.

Thank you.

G.N. Ewing
Dominion Hydrographer
Canadian Hydrographic Service

Hydrography Branch

TERRITORIAL WATERS SECTION

The Territorial Waters Section continued to provide an advisory service on hydrographic and related matters to the Department of External Affairs.

Eighteen months development work and a close liaison with the Danish Hydrographic Office contributed to an agreement, signed in Ottawa December 17, 1973, between Canada and Denmark delineating the Continental Shelf boundary between Greenland and the Canadian arctic.

In preparation for the 1974 Law of the Sea Conference, research work, including multidisciplinary studies carried out in conjunction with the Interdepartmental Committee on the Law of the Sea and Legal Advisory Committee, continued.

Close liaison and exchanges of ideas and information continued between counterparts in other countries: the Geographer of the U.S. State Department, Dr H. D. Hodgson; his deputy, T. V. McIntyre; the Danish Territorial Waters Officer, Commander Milan Thansborg; and the Canadian Hydrographic Service held discussions in 1973.

REPORT OF THE ASSISTANT DOMINION HYDROGRAPHER

Bathymetric Research

Bathymetry editions of 25 Natural Resource Maps were compiled during 1973. Five are of western arctic waters and the remainder of the east coast. Mapping of west coast waters was started.

Research projects initiated during the year were the issuing of a user preference questionnaire, an investigation into various line spacings, a study of sand waves in the St. Lawrence River, an investigation of the morphology of Flemish Cap, the production of an experimental mesomorphological map, and contributions to the Beaufort Sea Atlas.

Coordination of the Marine Science Paper series and geophysical editions of Natural Resource Maps continued.

General Bathymetric Charts of Oceans (GEBCO)

Four 1:1 million plotting sheets of Canadian responsibility on the east coast of Canada were recompiled and the Hudson Bay plotting sheets were

updated. A special map of the Newfoundland Ridge at 1:1 million and a new 1:10 million general bathymetric map of the waters off eastern Canada were compiled.

The oceanic bathymetric data gathered during the *Hudson 70* expedition and the CSS *Parizeau* transpacific cruise were processed and distributed to 10 nations.

Three members of the staff participated in the *Hudson Overflow 73* cruise.

Nautical Geodesy

The unit participated in a joint field project at Amundsen Gulf to determine the ice effect on phase propagation at DECCA frequencies. The coordinating committee for offshore surveys initiated the project to meet a need for more accurate positioning methods in winter arctic surveys.

The Canadian Hydrographic Service planned and executed the project. Nautical Geodesy and the navigation group from the Bedford Institute of Oceanography prepared the plans and specifications in consultation with DECCA and ice specialists. Energy, Mines, and Resources' Polar Continental Shelf Project operated the DECCA Chains, and the Geodetic Survey of Canada carried out high-accuracy control work. Nautical Geodesy and the Central Region Navigation Group made phase lag observations during winter and summer conditions, to make comparisons for the detection of ice effect.

Technical Information Services

Chart distribution: 500,000 charts were distributed from Ottawa and Victoria in 1973; of this total 450,000 were navigation charts. This is a 14% increase over 1972 and is the fifth consecutive record year. Chart prices were increased in 1973 for the first time since 1956.

The Service exhibited: (1) recreational charts at the Toronto International Boat Show in February; (2) natural resource, bathymetric, and surficial geology maps at the Canadian Society of Exploration Geophysicists Conference in Calgary, Alta., in April; (3) navigation charts at the 23rd Permanent International Association of Navigation Congress in Ottawa in July; (4) navigation charts at an Ocean Expo at the University of Quebec, Rimouski, Que., in October.

The Hydrographic Data Center began the microfilming of the Service's field sheets and will place copies of the films in the Regions and at key points at Headquarters during 1974.

CHARTING DEVELOPMENT DIVISION

Introduction

During 1973 work continued in three main areas: (1) hardware development and systems implementation for production usage; (2) cartographic studies; (3) development of FORTRAN programs for computer aided compilation.

Hardware Development

Experimentation with and improvement of the drawing system were conducted when the system was not required for production. Two more control units were replaced: the linear interpolator for the Gerber plotter and the control unit for the Barr and Stroud light head. The highspeed data multiplexer was also replaced. All prototype interfaces and control units developed and built at the University of Saskatchewan have now been replaced. An operator's console, which provides the operator with visual feedback of the system, was also built and installed.

The Gradicon digitizer acquired in 1972 was in constant use during 1973, testing and optimizing the system and producing test data for the FORTRAN programmers. Several improvements were made in the system to assist the operators and make the system more flexible.

A basic editing program was made operational on the digitizing system to allow changes and/or corrections to be made to the digitized data. A flexible conversion program was also written and implemented on this system so that the digitized data could be changed to the format required by the drawing system. This allows a drawing tape to be produced on the minicomputer without recourse to the larger computer, the CDC 6400.

A Tektronix 611 storage tube and a 9-track tape transport were added to the PDP-8/I minicomputer system. This allows digitized data to be quickly displayed and certain checks to be made. Also it allows magnetic tapes prepared for the drawing system to be examined prior to plotting. This is particularly useful for debugging new or modified computer programs.

Cartographic Studies

During 1973 most efforts were concentrated on the digitizing system. This entailed experimental and

test digitizing of published charts and portions of field sheets. Draftsmen assisted by carrying out the digitizing and providing feedback for improvements.

More than 50,000 soundings, and several feet of shoreline and contours, have been digitized from field sheets, charts, and compilations and then drawn on film. Statistics are being gathered on the speed of digitizing and error rates. All significant errors appear to be human errors.

In summer a compilation of a simple chart inset was digitized and then drawn on film without smoothing or modification of any kind. The results appeared adequate to replace the scribe drafting phase for provisional or preliminary type charts. However, the time required to digitize the simple chart inset while scribing to leave a trace for checking and correcting errors was too long to effect any significant savings compared to manual drafting.

A study of drafting size-change of features was almost completed. This study endeavored to determine what, where, when, and why sounding digits, rocks awash, crosses, etc., changed sizes. Results of the study indicate that much of the symbol size-change is not absolutely required. Changing symbol size depends on the draftsman working on the chart. If, in the manual-visual compilation processes, the drafting standards and specifications and the purpose of the chart being constructed are kept in mind, the need to change size of symbols in drafting could be substantially reduced.

Cartographic Computer Programs

Drawing Programs: A large effort was devoted to the adaptation of computer programs to production versions for implementation into production. These are the drawing programs for the chart bases and navigation lattices. A few more programs and some enhancement to the mathematically generated programs could be attempted (such as border breaks, compartment charts, and lattice coverage limits and labels); however, these requirements have been given low priority. The following were also devoted to GEBCO requirements: (1) a listing program, for the standard GEBCO input card information, after converting the depth values to meters and correcting them from Mathews' tables, was printed out by GEBCO personnel; (2) a program was developed to draw the polar stereo sector plotting sheet at $1:2 \times 10^6$ covering an extent in longitude of 45° ; (3) a program to produce a first draft of the GEBCO field sheet, that is, to draw a border and plot soundings along tracks, was developed.

Data Base: Systems analysis and design of data formats was conducted for the proposed rudimentary data bank. It has a flexible, straight forward

structure, in which information is organized into blocks, and each block is indexed through its covering rectangle of latitude-longitude. The basic retrieval process will be to provide a request rectangle of latitude-longitude, after which the data base system will find all stored rectangles which intersect the request rectangle, and copy out a work file containing all the data in these rectangles, trimmed to fit in the request rectangle. HAAPS data file format of January 1973, can be reformatted into the data bank through existing programs.

Sounding-Selection: A sounding-selection computer program in a simple basic form has been developed. It is expected there will be many modifications made, but the current version of the program appears to be satisfactory in open waters with few shoals. The shallowest depths in an area are always selected but the selections in confined areas are not adequate. Further experimentation and development will be conducted and hopefully its reliability and capability will be enhanced.

Contouring: Attempts are being made to develop a contouring program. Initial attempts were made to contour on a rectangular mesh, but this has been changed and efforts will be made to contour on a triangular mesh.

Production Implementation

Production requirements for conic chart bases are now being processed by Chart Production staff.

A procedure manual has been provided and card punching of the specifications as well as the operations for automatic drawing are being carried out by compilers and draftsmen. Similar manuals for the Mercator and small craft projection chart bases, and DECCA and LORAN lattices will also be prepared after conversion of the computer program to a form usable by Chart Production.

Three Chart Production staff members were trained to operate the drawing system, others in groups of two or three observed all operations required for automatic drawing, and actual production jobs were processed. This should provide the necessary familiarity with the drawing process, and dispel any doubts about the operation.

During the previous fiscal year 155 sheets were drawn automatically. These include everything from small chart insets to large field sheet lattices. From January 1 to December 18, 1973, 167 sheets were drawn. (See Table 1.)

Most drawings were conducted at a constant slow speed of the plotter. The acceleration facility was not used because it took too much time to make the adjustments to bring the system up each time there was a production requirement, after the system was down for developmental work. Furthermore, because many jobs were started just before the end of the work day and the drawing taken off in the morning for developing, it did not matter if the drawing system was operated at the slowest speed.

Some preliminary figures indicate that for the regular chart projection bases the ratio of automatic

TABLE 1. Record of sheets drawn in 1973.

	Product requested	No. sheets	Total automatic drawing time (h)	Computer processing cost (DEMR-CDC-6400)
Atlantic Regional Office	DECCA Lambda range-range lattice	15	55	\$ 310.00
Pacific Regional Office	DECCA Lambda hyperbolic lattice	8	89	320.00
	Hi-Fix hyperbolic lattice	8	35	109.00
GERCO,	Plotting sheets	14	21	9.00
Bathymetric research	NCR chart bases	1	1	9.00
Territorial Waters Office	Median line plots	1	1:50	3.50
Chart production	Chart bases	85	124:30	480.00
	Chart lattices	37	99:30	324.00
Total		169	426:50	1564.00

against manual is about 1:30 and the cost ratio is approximately 1:19. For the drawing of hyperbolic lattices, the ratio of time is about 1:19 and the cost ratio is roughly 1:14. This was based on an estimate by production staff on the length of time it would have taken to carry out the jobs by hand.

Future Plans

Hardware

This year additional improvements to both the drawing and digitizing systems will be made. It is intended to acquire a PDP-8/E with 8192 words of memory to replace the smaller PDP-8 computer with only 4096 words of memory. The drawing program will be completely revised for the new computer, and it is expected that all interaction with the computer will be via a teleprinter to make the drawing operation uncomplicated.

It is hoped that a compact numeric keyboard and display can be developed and incorporated with the digitizer cursor so that sounding digitization can be expedited and human errors reduced. Suitable space is needed for the digitizing system.

The display system, PDP-8/e, a Tektronix 611 storage display on loan to the University of Saskatchewan, will be returned in 1974, and a set of display programs developed at the University will be acquired and made operational. Study and experimentation on the capability and limitation of this display system will be carried out.

The development of programs for interactive use of the Tektronix storage display for digitizing and cartographic computer program development will continue.

Delivery of a basic PDP-11/40 minicomputer system is expected in 1974. This is a much more powerful minicomputer system than the PDP-8s presently being used and will allow efficient and useful programs to be written in FORTRAN rather than in the assembler language that is used with the PDP-8 computers.

If economic systems of automatic line following, character recognition, CRT drawing projector, etc., are developed and are applicable to automatic cartography to provide more expeditious, economic, and effective digitization processes and a better facility for drawing or symbol projection, then such systems will be considered for incorporation.

Cartographic Studies

Further experimentation and tests will be conducted with deep-etch scribes to determine the merits of such scriber for faster line following digitization. The magnitude and effect of inaccuracies due to the variation

in width of the etched lines has to be determined, and better methods or materials for filling the etched lines for semiautomatic digitizing and verification will be investigated.

More digitizing will be carried out on larger field sheet sections to provide digital data for the development of the computer program for the compilation processes, the determination of statistics on time-cost and error rates, design and development of a compact numeric keyboard and display, design of a new digitizing cursor, and the improvement of the editing programs. Similarly, digitization is required for testing and improving the various digitizing, editing, and plotting programs.

Further investigation and evaluation of the application of displays for digitizing, drawing checks, compilation processes, comparison of data, etc., must also be done.

Similarly, participation in a study of the reliability of soundings should be conducted. This should entail the factors affecting the reliability and a system for applying reliability coding in the field.

Cartographic Computer Programs

Work on the development of the Data Base will continue as requirements become clearer from progress made in the development of compilation programs and programs concerned with the conversion of graphical data to digital form. Most efforts will be on the computer programs for the incorporation, storage, and retrieval processes. Data Base refers to the incorporation and storage processes, the data bank, and the retrieval processes.

Work will also continue on the sounding selection program, and within the next fiscal year a selection program, good enough to select soundings from some survey data for production use, may be in use.

Some effort will also be devoted to developing the depth contouring program, and the generalization program for shoreline.

Programs will also have to be developed to allow editing of the digitized data, as well as the compilation work-files and drafting work-files. Editing in this case refers to FORTRAN programs and not to the editing programs used on the PDP-8/I minicomputer.

In the near future, a cartographic drafting program will be developed. This program will produce a tape for the cartographic features, each feature to satisfy the drafting specifications concerning line weight, symbol size, dimensions of pecked lines, etc. This was started 2 years ago on the SDL 360/85, but has been left dormant because of more pressing matters. However, to complete the overall drawing system and for the effective and efficient conduct of the drawing from the digitization of the manual compilation, this program is required.

HYDROGRAPHIC PLANNING AND DEVELOPMENT

During 1973, studies continued on updating survey priorities, and two reports, Pacific Coast Survey Priorities and Central Region Survey Priorities, were produced. These reports were concerned primarily with traffic patterns, the quality of existing survey data, and economic developments that may have a future impact on shipping trends. By means of a matrix system, in which points are assigned to major factors influencing charting requirements, survey programs are established on a short-, medium-, and long-range basis. The reports are of a continuing nature and designed to ensure a realistic up-to-date national charting program.

The rapid increase in pleasure craft activity and the attendant demand for charts has placed an additional onus on the resources of the Canadian Hydrographic Service. To ensure commitments are met in a realistic manner, a study on recreational small craft and effects on the Canadian Hydrographic Service has been implemented. The findings should be available in 1974.

A preliminary study was made of potential pipeline crossings in the arctic archipelago and cost estimates were prepared for the complex surveys which could result.

Studies on the possible locations of deep draught terminals on the Atlantic seaboard and the eastern arctic islands were undertaken and detailed reports produced.

New aerial photography was obtained of areas on the coast of British Columbia, Lake Winnipeg, and the coast of Labrador. Most of this photography will be used for the production of photogrammetric plots which are in ever-increasing demand by field parties.

Liaison with the Canadian Coast Guard proved fruitful with the assignment of seven ships to northern hydrographic operations; several joint projects were undertaken. CCGS *Narwhal* and CCGS *Labrador* were assigned totally to hydrographic operations in James Bay and McDougall Sound, respectively, during the 1973 field season; CCGS *McLean* was engaged on survey operations in Chesterfield Inlet for a 4-week period and CCGS *John A. Macdonald*, CCGS *Louis St. Laurent*, CCGS *Camsell*, and CCGS *d'Iverville* undertook reconnaissance surveys to expand coverage in sparsely surveyed areas in the arctic archipelago and central arctic during September.

Numerous requests for surveys were received during the year and after evaluation were forwarded, when appropriate, to the regional offices for field survey action.

The following publications were completed by the Sailing Directions Unit and made available to the public: Sailing Directions, British Columbia Coast (South Portion) Vol. 1, Eighth Edition; British Columbia Small Craft Guide Vol. 1, First Edition; Trent-Severn Waterway Small Craft Guide, First Edition; and Supplement No. 6 to the Second Edition of the Labrador and Hudson Bay Pilot.

The following new editions of Sailing Directions are in preparation: Gulf and River St. Lawrence; Newfoundland, Fourth Edition; Labrador and Hudson Bay, Third Edition; Mackenzie River, Third Edition; Supplement No. 5 to the Great Lakes Pilot, Vol. 1; and the British Columbia Coast (North Portion), Vol. 2, Sixth Edition.

Translation into French of the Sailing Directions of the Gulf and River St. Lawrence and the Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy was completed and work continued on the translation of the Labrador and Hudson Bay Pilot.

Extensive use is being made of the Alphatext system in the preparation of Sailing Directions. By means of this system it is planned to issue updated new publications as required, eliminating the necessity for supplements.

Existing standing orders on field methods and procedures were reviewed on a continuing basis and inspection and evaluation of numerous field manuscripts were made.

Research on the characteristics of VLOCs was carried out and 12 volumes of background data were compiled.

Shoal areas in the vicinity of traffic separation schemes were investigated and where further clarification was considered necessary, the regional offices were informed so appropriate action could be taken in the future; a tabulated list of doubtful data was also prepared and forwarded to the regional offices for investigation should survey vessels be in the vicinity.

Field training for new recruits was conducted in the Caribbean during the winter months of 1973. Surveys were undertaken at Canouan, a small island in the Grenadines, at Rousseau Roads in Dominica, and at St. Vincent Harbour. On the latter project, a deepwater wharf was surveyed at the request of local authorities. The data obtained from these surveys are being processed and will be forwarded to the British Admiralty for chart revisory action.

During the initial stages of the training cruise, trials were conducted successfully with underwater transponders and on the return voyage to Dartmouth an oceanographic program was undertaken.

Prior to the training period in the Caribbean, the 13 trainees attended the basic hydrographic course at Algonquin College of Applied Arts and Technology, Ottawa.

Two hydrographic surveyors from the Guyanese Hydrographic Service were seconded to the Canadian Hydrographic Service for training, and attended, with Canadian trainees, the course at Algonquin College during the latter part of 1973. The 1974 field training exercise is being carried out in the approaches to Georgetown, capital of Guyana, and combined with production in a multidisciplinary survey by CSS *Baffin*.

The survey project is being undertaken as part of an overseas aid program and will not only provide modern survey data but serve to acquaint Canadian and Guyanese trainee surveyors with modern survey techniques.

The Canadian Hydrographic Service is also assisting the U.S. Corps of Engineers with the establishment of a training program in 1974. Canadian participation in this program arose from a series of short seminars given by CHS training staff at the Second Annual Hydrographic Conference of the U.S. Army of Corps of Engineers in Mobile, Ala. Canadian instructors will be involved in the initial U.S. course.

CHART PRODUCTION DIVISION

Introduction

Primary function of the division is to produce new charts, revise existing charts, and maintain up-to-date

chart stocks for two distribution centers in Ottawa and Victoria, as well as the Department of National Defense chart depots in Halifax and Esquimault. Due to unprecedented demands for charts, the major priority was to minimize out-of-print situations. Unfortunately, the printing service was unable to keep pace with demands. Only minor inconvenience to the mariner was experienced in this regard although the change in priority caused a reduction in production of other publications.

During 1973, 376 individual charts, maps, indexes, etc., were printed for this division by the Map Reproduction Division of the Department of Energy, Mines, and Resources, representing a 20% increase in total projects over 1972.

New stocks of charts printed in 1973 included 108 new editions, 147 corrected reprints, 29 reprints, and 11 miscellaneous projects. As of December 31, 1973, 63 metric charts were published (21 printed in 1973). Three new lattice charts were printed for an accumulated total of 87 and 4 bilingual standard chart editions were produced for an accumulated total of 26. (See Table 2.)

As of December 31, 1973, 102 charts were at press. Indications are that an additional 200 charts will have to be printed before June 1974.

Several tours, both formal and informal, were conducted. Most noteworthy was the tour arranged for delegates to the Permanent International Association of Navigational Congresses, in July 1973.

TABLE 2. Chart catalog to December 31, 1973, and breakdown of 1973 production activities.

New charts	Total to Dec. 31, 1972	Printed 1973	Cancelled 1973	Total to Dec. 31, 1973
Standard navigation	833	20	20	833
Small craft	138	3		141
Fisheries	12	1		13
Bathymetry	11	3		14
Geology	7	1		8
Natural resources:				
Base	31	32		63
Bathymetry	31	17		48
Gravity	14	3		17
Magnetic	5			5
Territorial sea and fishing zones	22	4		26
Miscellaneous	67			67
Total	1171	84	20	1235

Chart Compilation Section

Compilation of new charts, updating of published charts by Notices to Mariners amendments, and revisions for new editions or corrected reprints continued at an accelerated pace. The increase in distribution of charts created an above-normal work load on hand amendments and revisions.

New functions undertaken during the year included the provision, on request, of Notices to Mariners information to purchasers of small-craft charts (1500 copies of Notices to Mariners listings were mailed to chart users). In addition, for the first time in several years, compilation staff participated in survey operations. Three compilers took part in the revisory survey program for the St. Lawrence, Trent-Severn, Rideau, and Ottawa rivers and 12½ weeks were spent in the field. The compilers reported a useful exercise that increased their knowledge of hydrography.

The Charts and Publications Regulations have placed an additional requirement on the production and maintenance of up-to-date chart catalogues. To facilitate this production, the text information on these publications is processed by an automated system, Alphatext.

Establishment of marine traffic routing systems in Canadian waters continued during the year and the traffic separation scheme for Halifax Harbour was compiled and published on Charts 4312, 4385, and 4320.

Compilation work on new charts included the continuation of the recharting of the arctic in metric format, additional new charts for the Mackenzie River, and the compilation of two new charts in the International Chart series. The compilation of a prototype of a new chart in a series schemed for the St. Lawrence River from Montreal to Quebec was completed and two others in the series are being compiled.

Work continued on the compilation of NSC charts and a program of updating published NSC charts was undertaken. New fisheries charts have been compiled for the northern area of the Grand Banks, and these extend coverage east to Flemish Cap. New charts for James Bay were compiled and published in 1973 to provide the shipping industry with up-to-date survey data. Two new charts of the Sir Charles Hamilton Sound area, Nfld., were completed and issued for ships navigating that area during winter months when ice conditions create a hazard to navigation. New chart compilation continued to provide assistance to the production of the Natural Resource Series by compiling nine mosaics of field data for the NRS bases. Compilation of the bathymetry for four Joint Operational Maps (DND) were completed.

In summary, new chart compilation totaled 18 new charts, 28 new editions of charts, preparation of several chart schemes and chart formats; in addition to miscellaneous work.

Compilation of data for the publication of new editions included 56 charts in standard format, 7 metric new editions, and 2 bilingual new editions, for a total of 65. Also, 13 Information Bulletins were revised, and 4 indexes for Sailing Directions publications and 51 patches were processed. Considerable assistance was provided to the Regions in support of survey activities. This included the preparation of revisory survey data and filling requests for aerial photos, topographic maps, and topographic plots. Some 150 projects in this category were processed.

The Notices to Mariners and Aids to Navigation Section processed about 300 jobs related to the provision of aids to data to production units, the processing of information for corrected reprints, and NRC charts. Notices to Mariners for the year totaled 1160 paragraphs.

The increase in chart distribution during the year dictated higher productivity in hand amendments, and 2,634,850 were applied to published charts.

Compilation staff participated in papers at the Hydrographic Service Conference in Victoria and in lectures and tours to students in the hydrography course. Attendance and participation at the meetings of the Dominion Marine Association, Northern Transportation Company, Edmonton, and MCAPP were undertaken. Chart compilation staff played a leading role in the Interagency Routing Work Group of the Interdepartmental Hydrographic Steering Committee, and Work Group A of the CHS-LSC Charting Advisers. The latter work group has the task of making a comparative study of U.S. Lake Survey Center charts and Canadian Hydrographic Service charts to achieve compatibility where possible. The report will likely form the basis of a Great Lakes International Chart Commission.

Staff changes in promotions during the year included the appointment by competition of three supervisors to fill vacancies, and one new compiler recruited to fill an existing vacancy.

Chart Production and Quality Control Unit

Quality Control

The Production and Quality Control Unit reviewed and approved production and printing of 215 reprints and corrected reprints, to replenish published chart stocks. They reviewed for approval 123 new editions, 21 new charts, 16 Natural Resource Maps, 68 sets of specifications, formats, and titles for the production of new charts, and 36 color proofs of completed

charts, comprising 18 Natural Resources Maps, 6 nautical charts, 3 small craft charts, 4 fisheries charts, 2 bathymetric charts, and 3 special charts.

Translation and Bilingual Programs

Four bilingual charts were published in 1973. The bilingual program for nautical charts slowed down during the year because of changing priorities. However, a new bilingual program was started for the Natural Resources Series of maps. All translated technical terms, notes, and texts for charts are being accumulated in a reference manual for the production of future bilingual charts.

Personnel

On March 1, 1973, J. P. Racette, Quality Control Officer, was promoted to the Chart Compilation Unit. This position is now being filled in an acting capacity by P. MacMillan.

Miss T. A. Finnerty, production statistics clerk, was promoted to a new job with the Ministry of Transport in July, 1973. Only the primary functions of this position are being carried out at this time.

Drafting and Reprographics Section

In 1973 the Chart Drafting Section was diversified. Cartographic services were expanded beyond the normal production of navigation charts to include projects for many areas of the department. One was the project for the Minister, consisting of a series of six folders and four sets of projection slides depicting offshore fisheries areas. This was followed by a series of charts showing the fishery areas on the east coast of Canada in relation to proposed routing schemes for commercial shipping.

First Editions, New Editions, Reprints

Each year more effort must be diverted to the chart maintenance program as published chart stock increases. This is shown by the decrease in the number of new charts produced in 1973; however, it balances with the increase in maintenance and the special projects program. Forty-seven first editions were completed including standard navigation charts, smallcraft charts, a Pilot Index bathymetric charts, charts for marine sciences papers, and bathymetry maps of the Natural Resource series.

The new edition output was high, with 109 editions completed including the Mackenzie River Series, Information Bulletins, and reconstruction of the Welland Canal Chart.

An all-time high of 152 corrected reprints were completed with straight reprints accounting for an additional 27.

Chart patches for the year numbered approximately 60, mostly issued by N to M.

Special Projects

Miscellaneous and special projects increased with requests from Territorial Waters, Oceanography, Research and Development, Tides and Water Levels, Sailing Directions, Fisheries and Marine, Department of National Defense, Ministry of Transport, etc. The requirements varied from graphic illustrations to preparing type overlays for photographs, drawings for the preparation of 35-mm slides, display material for conferences, silk-screen printings for signs, covers for maps and papers. Artwork for special functions and presentations was undertaken.

Automated Production Drawing

During 1973, 166 projects were processed on the CHS automated drawing system. The drawing system consists of a computer-controlled Gerber Model 32 plotting table mounted with a Barr and Stroud light head, and a Potter Tape Transport. In the drawing process a sheet of film is placed on the surface of the plotting table. The drawing tape which contains the graphical data to be drawn is mounted on the tape transport. The computer reads the tape, interprets it, and controls the operation of the light head and the plotter as the drawing progresses. Drawing is accomplished by exposing the film to a controlled beam of light projected from the light head as it moves over the film. The system produces graphics with well-defined, constant density lines with minimal linewidth variation, drawn to a high degree of accuracy.

A breakdown of the projects processed on the system during 1973 includes: 87 chart bases (various projections with skeleton or full graduated borders), 37 lattices (DECCA and LORAN), 14 GEBSCO plotting sheets, 27 latticed field sheets, and 1 Territorial Waters plotting sheet.

Total automatic processing time, which includes programming, checking, and drawing system preparation time, was 87.87 man days. Total estimated manual production time, had the work been undertaken by Chart Compilation and Chart Drafting, would have been 953.74 man days. The total manual production time quoted is only an average time estimate.

Of the 166 production jobs processed on the drawing system, a field requirement of 27 latticed plotting sheets required 15.96 man days processing

time. This figure represents an estimated 272.48 man days work, had the sheets been prepared manually.

During 1973, four draftsmen were assigned to the Charting Development Section for varying periods of time to participate in the development and study of line and point digitizing programs. This involved 66.53 man days effort.

In September, the Charting Development Section supplied Chart Production with a User's Guide for the Skeleton Border Program. The guide provides the necessary information for compilers and draftsmen to keypunch chart specifications for skeleton border projections onto IBM cards. User's Guides for smallcraft bases, lattices, and projections with full graduated borders, are being prepared for production implementation.

A program was initiated in which Chart Production staff members, two or three at a time, had the opportunity to acquire a better knowledge of automated drawing as it pertains to production requirements. Compilers and draftsmen prepare keypunch cards with the specifications for a particular chart base or lattice utilizing the "User's Guides." The cards are processed at the Computer Science Centre and a drawing tape generated. The job is then processed on the drawing system. This is not a crash training program, but rather a gradual familiarization process, in conjunction with production jobs as they are scheduled.

As of April 1, 1973, the responsibility for production drawing on the ADS was delegated to the Chart Production Division. R. W. Cashen, who had been assigned to the Charting Development Section, returned to Chart Production and is supervising the automated processing of production work on the drawing system and coordinating Chart Production staff participation in production processing operations.

Nomenclature Unit

During 1973 names on nearly 100 charts, both new and revised editions, were compiled and checked. This involved continual liaison with the staff of the Canadian Committee on Geographical Names (CPCGN), preparation of name submissions, and further liaison with Provincial and Northwest Territories representatives, regional hydrographic offices, and other units preparing chart and sailing directions, compilations, or revisions. The transition to bilingual charts involved translation into French of various generic terms related to the nomenclature shown on nautical charts and nautical publications.

Pacific Region

INTRODUCTION

A major highlight of the year was the publication of the first British Columbia Small Craft Chart 3310 and the complementary Small Craft Guide, Vol. 1. Both publications were well received with over 7000 copies of Chart 3310 sold in less than 6 months.

Another first was the compilation, drafting, and printing of a new tidal current atlas of Vancouver, produced completely by the regional office. A significant factor was that the four-color printing was done locally on contract, with the quality comparing favorably with that produced by headquarters.

FIELD HYDROGRAPHY SECTION

This section under Regional Field Superintendent R. Wills, is responsible for all hydrographic field operations in the Region, including Sailing Directions and a Hydrographic Development Group. Activities are described in terms of the major and intermediate field parties to which the survey projects are directly assigned.

CSS *Parizeau* carried out two main projects in 1973. The first was a Natural Resources Charting Survey (hydrographer in charge, R. W. Sandilands) conducted April 25–June 8, in conjunction with the Department of Energy, Mines, and Resources to collect gravity, magnetic, and seismic data as well as bathymetric information. The area surveyed was Queen Charlotte Sound to beyond the continental slope.

This was the first complete multidisciplinary survey of this nature in the Pacific Region. It was both productive and beneficial in regard to the training of personnel and experience gained. All agencies reported a high percentage of usable data. In addition to 5472 nm of bathymetric soundings, 5352 nm of magnetic, 5045 nm of gravity, and 1745 nm of seismic data were recorded.

Of the $43\frac{1}{2}$ operational days, $3\frac{3}{4}$ were lost to weather and weekends, $3\frac{1}{4}$ to equipment failure, and $9\frac{1}{2}$ to logistics and other causes (air-sea rescue, hospital run, etc.).

The second project, July 4–September 28, was the Western Arctic Survey with E. B. Clarke hydrographer in charge. This was also a Natural Resources Charting Survey similar to that conducted in Queen Charlotte Sound, but with greater emphasis on

bathymetry and hydrography for navigational purposes. The main area of operations was the western half of Amundsen Gulf between Banks Island and Cape Parry. A large amount of data was also collected on passage to and from the arctic, and a small reconnaissance survey was done of the approaches and entrance to Summers Harbour, Booth Island.

Heavy concentrations of ice were experienced off Cape Barrow during passage to the survey area, which caused some ship hull damage. Throughout the cruise, particularly in August, ice was a major problem and continually blocked efforts to accomplish any work on the most western field sheets, but weather conditions in general were exceptionally good.

The magnetometer and the gravimeter operated successfully throughout the season with only occasional minor breakdowns. However, there were two major equipment failures, the PDP 8/e computer and the satellite navigation receiver.

A total of 15,154 nm of soundings were obtained and preliminary reports indicate that good magnetic gravity and seismic data were collected – 9738 nm magnetic (5347 track), 9807 nm gravity (5347 track), and 226 nm seismic. Bottom samples and sound velocity readings were taken throughout the main survey area and cores were taken at 11 stations. Fish trawls were run for 1-hour periods on selected lines, usually in conjunction with bottom sampling operations.

CSS *William J. Stewart* under the direction of C. G. McIntosh was engaged in conventional hydrographic surveys on the British Columbia coast April 16–October 12. Main areas of operation were Howe Sound, Strait of Georgia, Malaspina Strait (including Powell River and Westview), and Arthur Passage in the approaches to the Skeena River. A total of 3673 nm of launch soundings were recorded.

A complete resurvey of Howe Sound was conducted with special emphasis on Shoal Channel and the approaches to and the port of Squamish. Of particular interest on this survey was the successful use of infrared and color photographs to define the low water line. The Howe Sound project was hampered by log booming grounds in the area. In many instances they extended from shore to 40 or 50 fathoms of water and caused difficulty with the continuity of inshore soundings. To overcome this problem a hand transportable echo sounder was devised, using an Edo digital sounder and light

transducer from one of the launches, with a Honda 12 v battery. Though time-consuming, this method worked well and enabled spot soundings to be obtained to 30 fathoms.

The Strait of Georgia project completed the modern survey of the Strait with the exception of the central part of Malaspina Strait. A large-scale survey of Powell River and Westview was completed. Motorola and Trisponder positioning systems were used on the surveys and worked well, with practically no down time.

The Arthur Passage project, carried out near the end of the season, was hampered by weather ranging from bad to atrocious, when visibility was greatly reduced by heavy rain and fog. In spite of this only 1 of 28 days was completely wasted due to weather.

Haro Strait Shore

J. B. Larkin, two assistant hydrographers, a coxswain, and a seaman made up the work party. Main items of equipment were the 20-ft launch *Tern*, a 17-ft Boston whaler, a small office trailer, and a Motorola RPS.

The projects were (1) completion of shoal examinations and shoreline checking in Esquimalt Harbour and approaches, started in 1972, and (2) completion of the Haro Strait survey, started in 1970.

The Esquimalt Harbour project began April 9 and continued periodically throughout the season for 67 operational days. In the course of this project 113 nm of soundings were recorded and 43 shoals examined. Included was a large scale survey, 1:4,000, of Constance Cove.

The Haro Strait project started May 28 and continued for 118 operational days. It produced 570 nm of soundings in a 42-sq nm area. The projects completed three field sheets and three wharf plans.

A shoreline and low water plot, including shallow water bathymetry, prepared by Airphoto Analysis Associates, was used on the Haro Strait survey. Although not without discrepancies and omissions, this plot greatly assisted the hydrographers in the field. It forms a part of the continuing research in the Aerial Hydrography Project.

In Plumper Bay, Esquimalt Harbour, a log debris removal project was evaluated. A sweep was made with side scan sonar and the records were invaluable, as it was difficult to make an intelligent judgment on the basis of a normal echogram trace alone.

Revisory Surveys

A. D. O'Connor was in charge of the surveys which employed CSS *Richardson* and CSL *Revisor* for 202 days.

The first project was a revisory survey of Shuswap Lake, about 200 miles northeast of Vancouver. The launch *Crane* was used and the project completed in 7 operational days, 2 of which were actual field work. As a result of this work Chart 3501 was revised.

The second project with CSS *Richardson* lasted 156 operational days, 98.5 of which were occupied in actual field work. The first task of this project was to assist *Parizeau* in the calibration of the Hi-Fix system for the Queen Charlotte Sound operations; the remaining time was devoted to the northern and southern areas of the British Columbia coast, including the Queen Charlotte Islands.

This was the first year a revisory survey party had been assigned to northern areas; in the past, revisions on the northern B.C. coast were carried out on an opportunity basis by parties engaged in normal hydrographic surveys. Consequently, a large number of changes were noted. Visits were made by *Richardson* to the location of each reported change and revisions were made of the charts traversed en route; aircraft were chartered to fly over charted areas where little change was expected.

Another project involved the large-scale survey of a portion of Patricia Bay, the future home of the Institute of Ocean Sciences. Revisions were continued in the Strait of Georgia and the survey proceeded to Pitt River, northeast of New Westminster. The work there involved the recovery and photo-identification of the Department of Public Works' control, the coast-lining of the river, and collection of supplemental information. This involved 22 days field work.

Other miscellaneous projects were undertaken, including a large-scale survey at Fishermans Cove.

As a result of the season's work the 3800 series of charts covering the Queen Charlotte Islands was revised as well as charts 3711, 3722, 3729, 3730, 3733, 3736, 3739, 3740, 3743, 3745, 3772, 3781, 3790, 3993, and 3794.

Several aircraft were used successfully. The Beaver aircraft was particularly valuable as its construction enabled a K-20 camera to be used through the floor of the cabin for vertical photography of low water shorelines. A Cessna 185 in the Bella Coola area enabled chart checks to be carried out in 4 hours that would have taken 3 days in *Richardson*, and a Cessna 180 aircraft was used to cover a territory in the Queen Charlotte Islands in 8 hours that would have taken *Richardson* 10 days (weather permitting).

Mackenzie River Survey

This survey was conducted by G. E. Richardson and used the the Northern Transportation Co. chartered

vessel *Radium Express* as a base of operations. Of the 99.5 days in the field, 12 were lost to weather, 1 to equipment failure, and $3\frac{1}{2}$ to weekends and holidays.

About $4\frac{1}{2}$ days were consumed in locating a sunken DPW dredge at Norman Wells, using side scan sonar. Another day was spent using the same equipment to locate a sunken tank at Fort Norman.

After these projects, sounding surveys of charts 6417, 6418, 6423, 6425, 6426, and 6438 were completed and revisory surveys of East Channel, Kugmallit Bay, and Tuktoyaktuk carried out. Reconnaissance surveys were made in Husky, Phillips, and Enoch channels.

Sounding surveys are now continuous from Old Fort Point (Mile 480) to Point Separation (Mile 915) and reconnaissance soundings have been done in most of the delta channels.

A Mini-Ranger positioning system was used and it gave excellent service and suffered no down time.

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT GROUP

Three members of the Hydrographic staff on rotation and one university student made up the group, headed by N. M. Anderson.

The group evaluated two range-range positioning systems, Mini-Ranger and Trisponder.

The Mini-Ranger system's stability, precision, and repeatability were observed from baselines ashore at various ranges from 2 to 21.5 km, and to 12 km afloat.

A report titled *An Evaluation of the Mini-Ranger Positioning System* has been published.

The Trisponder positioning system was reevaluated after the manufacturer developed a new transponder. A launch failure limited the sea trials but all land-based tests were completed and the results published in *An Evaluation of the Trisponder 202A with Model 210 Transponders*.

Because systematic errors (delays between "receive" and "transmit" in the transponders) seem to be inherent in these positioning systems, seven base lines ranging from 2 to 21.5 km were established and will be used for future evaluation of short-range systems. For evaluation of these systems at their maximum ranges additional test ranges will be needed.

Several computer programs were written by the university student, M. Gillett, for the compilation and analysis of survey statistics. These include: daily plots of weather data, useful for planning aerial photography; final field report statistics, a program to compare man/days versus each project; chart priorities, in conjunction with the report on survey priorities this program can be used to alter priorities through change of different factor; and critical path, a computerized plot of the critical path

of the Canada Centre for Remote Sensing (CCRS) Aerial Hydrography Project to be carried out in 1974.

Work on the Aerial Hydrography Project is proceeding and CCRS agreed to develop an airborne hydrographic system (AHS). An engineer and a technician from MSD Pacific have been assigned to CCRS, Ottawa, for the duration of the project. Functional parts of the AHS include the initial navigation system (INS), the airborne terrain profiler (ATP), the camera (RC-10), and the airborne data acquisition system (ADAS). The central part of the processing facility is the analytical plotter (APC).

SAILING DIRECTIONS

A revision of the British Columbia Sailing Directions, Vol. 1, was completed. This involved the incorporation of 586 alterations and additions, varying from single words to several pages (new regulations). During this revision the coordinates for all place names in the index were included to provide a gazetteer function. T. L. Jones supervised.

The British Columbia Sailing Directions, Vol. 2, was rewritten to conform with the new format for all Sailing Directions. This will be published in 1974.

A revision of the Small Craft Guide, Vol. 1, was also completed with 231 alterations and additions. This will also be published in 1974.

In August, J. Chivas undertook a revisory survey of the area covered by the Kootenay Lake and River Sailing Directions and collected information for the revision of this publication.

The group also undertook the compilation of a first draft of Instructions for the Revisers of Canadian Sailing Directions which will eventually become the official manual for the guidance of Sailing Directions personnel.

CHART CONSTRUCTION SECTION

This section, under Regional Chart Superintendent F. R. Smithers, consists of the Chart Compilation Unit, Chart Revision Unit, Chart Correction Unit, and Chart Distribution Unit.

The Compilation Unit under R. D. Bell completed the compilation of the first editions of: Chart 3701, Prince Rupert Harbour; Chart 3804, Masset Harbour; Chart 3980, Plans in Chatham Sound; Chart 3532, Baynes Sound and Approaches; Chart 3989, Brown Passage; and Chart 3991, Hudson Bay Passage.

This unit undertook the construction of public displays, preparation of graphic art work, illustrations for various publications, and fulfilled the photographic requirements of the Region; it also prepared most regional publications for the printer.

Among the displays and exhibits prepared and set up was the nautical chart display at the Vancouver International Boat and Sport Show, held during a 2-week period in February. The object of the display was to promote the sale of the new small boat chart 3310; 700 sets were sold at the show.

Shopping mall displays were also used to demonstrate the work carried out by the hydrographic and oceanographic elements of the Region. These were shown at Lougheed for 3 weeks; Richmond, 2 weeks; Brenwood, 6 weeks; Nanaimo, 2 weeks; South Park Royal, 4 weeks; Pacific Centre, 3 weeks; and Victoria Jaycee Fair, 1 week.

The Strait of Georgia model, one of the main attractions at these displays, was placed in the Student Union Building at the University of British Columbia until early 1974, when the shopping mall displays began again.

The Chart Revision Unit, headed by K. R. Holman, completed the compilation of the changes to 12 new editions of nautical charts from new hydrographic information. Major corrections were drawn and published on 40 chart correction patches. The unit prepared 51 Notices to Mariners for promulgation and processed 72 MAREP reports received from various Power Boat Squadrons.

The Chart Correction Unit, under Mrs E. M. Coulter, hand corrected 267,500 charts, which required 2,118,400 individual corrections, prior to distribution.

The Chart Distribution Unit, under C. J. Nast, processed and distributed 165,000 nautical charts and 40,000 related publications to the general public and over 180 authorized dealers. It inspected the facilities of 84 dealers and cancelled 11 dealerships. Twenty-two new dealerships were authorized.

TIDAL AND CURRENT SECTION

A major current survey from February to June employed 42 current meters to monitor the flow through Johnstone and Juan de Fuca straits simultaneously. One purpose of the survey was to define for the first time the net circulation around Vancouver Island.

A new tidal station was brought into service at Langara Point on the northwest corner of Queen Charlotte Islands. This station is being joined to the Tsunami Warning System for the Pacific, and will provide warning information more than 1 hour earlier in the event of a tsunami from an Alaskan earthquake.

Improved tidal predictions along the lower Fraser River have been produced by the application of the previously developed numerical model. Study of the salinity wedge in the Fraser delta continued, and

field measurements made with a Salinity–Density–Temperature (SDT) instrument. Work was started on a two-dimensional numerical model of Burrard Inlet, to improve interpretation of the circulation in Vancouver Harbour.

In the arctic, five tide gauge stations were installed around the southern perimeter of Amundsen Gulf to expand and update existing tidal information and support the hydrographic charting program of CSS *Parizeau*. Water level recorders were operated on the Mackenzie River throughout the ice-free period to establish vertical control from Fort Good Hope to the delta in support of the charting program in that area.

For the first phase of the 18-month Beaufort Sea Project, tide gauges were installed in September at Herschel Island and Cape Bathurst to record throughout the winter. In addition a helicopter party in October moored in situ tide gauges and current meters through the ice pack offshore; these instruments will be recovered by ship in July.

During the year, the section compiled and published: Atlas of Tidal Current Charts, Vancouver Harbour (CHS Tidal Publication No. 30); Manuscript Report Series, Vol. XI, data record of current observations; Strait of Georgia, Porlier Pass to Sand Heads, 1969–1972; Manuscript Report Series, Vol. XII, data record of current observations, Strait of Georgia, Samuel Island to Point Roberts 1969–1972; Manuscript Report Series, Vol. XIII, data record of current observations, Strait of Georgia, Northwest Bay to McNaughton Point, 1968–1969; and a numerical model of Victoria Harbour to predict tidal response to proposed hydraulic structures.

SURVEY ELECTRONICS SECTION

Primary task of this section is to provide electronic maintenance, installation, and repair services for Hydrographic Service and the Ship Section. Another responsibility is to provide engineering and technical support to various groups within the Region (e.g., Ocean Chemistry, Tides and Currents, Coastal Zone Oceanography). R. W. Taylor was in charge during J. V. Watt's absence.

Maintenance, repair, and calibration services were provided in the field and the electronics laboratory for a variety of electronics equipment and systems in use aboard the ships and launches of the Pacific Region. Equipment serviced included sonar and echo sounder systems, precise positioning systems, data acquisition systems, tellurometers, ships' radar and navigational equipment, HF and VHF communications equipment, computers, and computer peripherals.

To the two Motorola Range Positioning Systems (RPS) and one Motorola Mini-Ranger System (MRS)

in service another MRS was added. To avoid returning the MRS equipment to Motorola for overhaul, equipment was acquired to do this work in the electronics lab as is done with RPS equipment.

A significant modification was made to the RPS in *Parizeau* which involved tying the multiplexer into the DECCA 629 Radar wave guide to enable that transmitter to assume the master function. Using this configuration *Parizeau* was able to work at the specified range of the RPS.

In communications, the conversion from AM to SSB in the Region's ships was begun, starting with the installation of a 12 Channel transceiver in *Richardson*. UHF transceivers were installed for the first time in *Richardson*, *Revisor*, and *Gulf of Georgia No. 192*, the support barge for *Pisces IV*.

During the year T. A. Curran joined the Section as an electronics engineer specializing in design and development. This activity, at the request of Ocean Chemistry, performed range scaling on the PCO2 analyzer to make the output compatible with the Honeywell recorder input. Two temperature monitors, supplied by Inter-Ocean Systems, were calibrated and interfaced to Heathkit chart recorders. Extensive modifications to an LDC mercury monitor were carried out to increase sensitivity and reduce noise.

Coastal Zone Oceanography also required a major portion of the available development time, primarily due to the design and maintenance of an electronic bathythermograph (EBT) used extensively in Babine Lake.

A development program was established to constantly improve the EBT which necessitated both lab and field work. A pulse-shaping unit was developed for Computing Services to improve the reading of poorly recorded Anderson data tapes. A small printed circuit facility was also established to enable prototype circuits to be produced rapidly.

Since April, Head of the Section, Mr Watt, has been in Ottawa on a special project at CCRS involving an Inertial Navigation System and its possible future application to Hydrography. His assistant is D. Gregson, a junior electronics technician.

The Library

Administered by Sharon Thomson, the library has a rapidly growing collection of reference materials needed by Regional research officers. There are approximately 3500 items catalogued plus 50 journal subscriptions. Of the former, 1894 were catalogued in 1973.

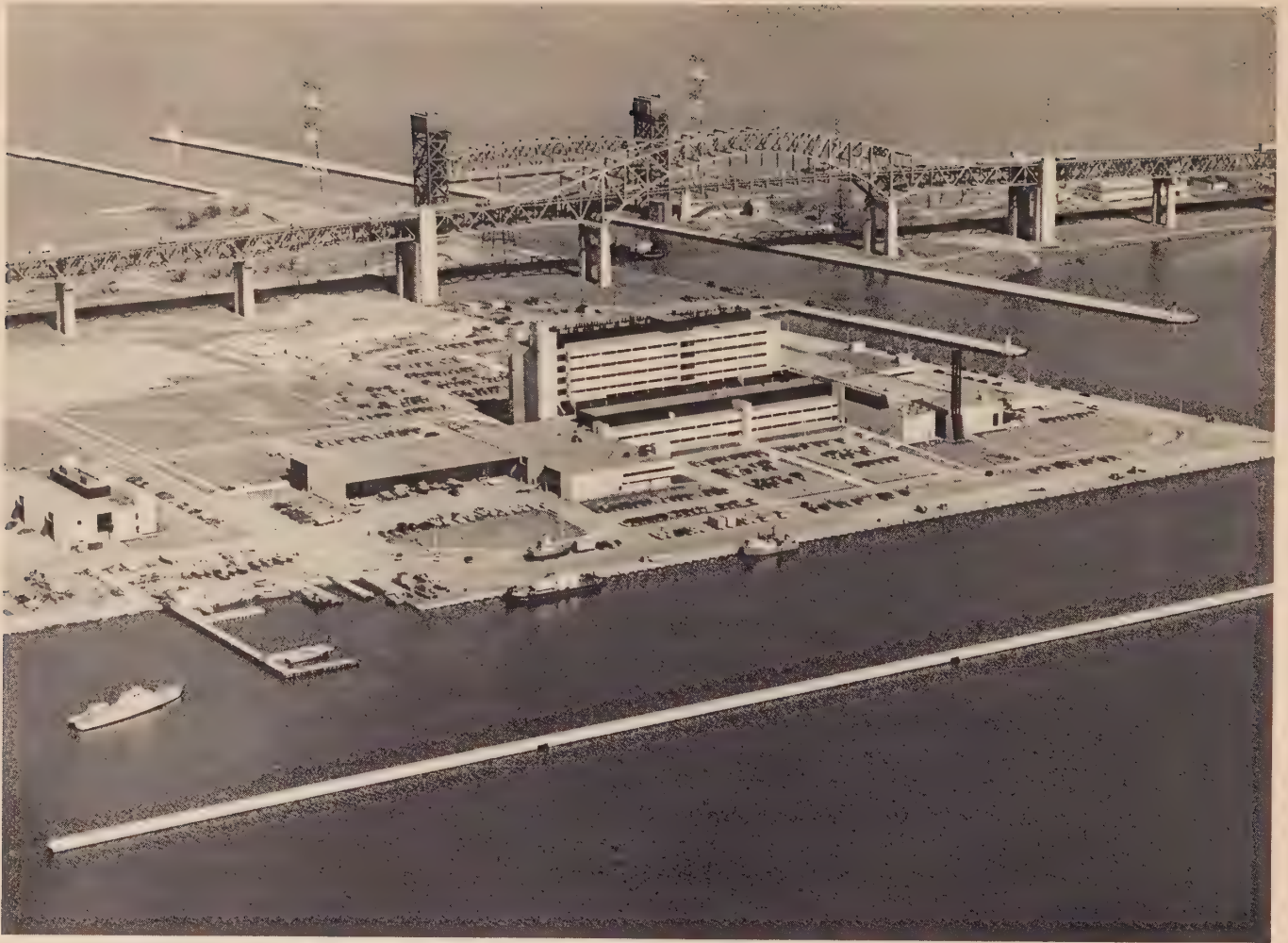


FIG. 1. Canada Centre for Inland Waters, Burlington, Ont.

Central Region

INTRODUCTION

Central Region had another successful year in 1973, with 46 field hydrographers actively involved in supporting programs that covered many areas of geographic responsibility. The programs were carried out under the direction of A. J. Kerr, who was appointed to the position of Regional Hydrographer early in the year.

Eight major surveys were started, as well as a number of smaller surveys. In the northern arctic two programs were undertaken — a through-the-ice bathymetric survey of Norwegian Bay and a DECCA signal velocity study in Amundsen Gulf.

A navigation corridor in James Bay was completed between La Grande Riviere and Hudson Bay. A reconnaissance survey was made of Chesterfield Inlet, on the northwest side of Hudson Bay, to prepare for a major undertaking in 1974.

In the western areas of the region, parties operated on Lake of the Woods and Lake Winnipeg. At Lake of the Woods the survey concluded a 6-year program to chart the waterways. The Lake Winnipeg survey was the first year of a planned 5-year program to survey the northern half of the lake and to conduct detailed surveys of all the lake's harbors.

Numerous activities were started in the Great Lakes. On Lake Erie, hydrographers supported the IWD limnogeology program in addition to collecting standard hydrographic data. A complete resurvey of Lake St. Clair was undertaken. Charting of this area will be a cooperative program with the U.S. Lake Survey Center. The bathymetric program on Lake Ontario, part of the International Field Year for the Great Lakes, was completed early in 1973. On Lake Superior, a horizontal control operation was started at Thunder Bay to prepare for a full hydrographic survey in 1974.

In 1973, the Region awarded a second contract for a complete hydrographic survey. The survey on Georgian Bay has shown that private industry can successfully undertake projects of this order.

Survey of the lower St. Lawrence River continued for the fourth season, and another 2 years' work is anticipated to reach Quebec City.

The systematic revisory survey, to maintain up-to-date charts, was continued. Navigational Ranges survey accurately determined all ranges between Niagara and Kingston.

Surveys had a basic hydrographic orientation. However, many hydrographers were involved in other areas. The James Bay survey staff was involved in an oceanographic program; on Lake Erie, hydrographers worked on a limnogeological program; and locally, staff was assigned to the R&D Section, to work with the Hydrodynamics and Shore Properties groups.

During the latter part of the year, a Tides and Water Levels section was established, to become actively involved in Water Levels and Currents and satisfy navigational requirements.

The Region introduced side scan sonar operations into all major surveys. The sonar unit, with a competent operator, was rotated among the field parties. This system was successful not only in detecting possible navigation hazards, but with exposure to many hydrographers, future potential and operational capabilities were demonstrated. The sonar unit was also used to study sand wave formations on the St. Lawrence with good results.

The instrumentation efforts of the Development Group were directed mainly to side scan sonar, LORAN-C, Integrated Satnav, and Doppler Sonar navigation systems and HAAPS hardware. Data processing concentrated on getting the most from the Gerber 22 plotting system.

A senior hydrographer of the Region was assigned to Algonquin College, Ottawa, to instruct the Hydrography I course. Assistance was given to Pacific Region by assigning three experienced hydrographers to the CSS *William J. Stewart* and CSS *Parizeau*.

Two hydrographers took advantage of the University Training Plan, and many others took courses on a part-time basis to advance their technical capacity.

The Cartographic Section, though small, made an important contribution to the Division and Directorate, as did the Marine Information and Hydrographic Data centers. Without the support of other divisions, Hydrography could not function.

ARCTIC SURVEYS

Hydrographers worked on the Polar Continental Shelf Project. A bathymetric survey of Norwegian Bay was completed, partly in response to the needs of the oil companies for improved bathymetry, and partly to ensure the safety of icebreakers enroute

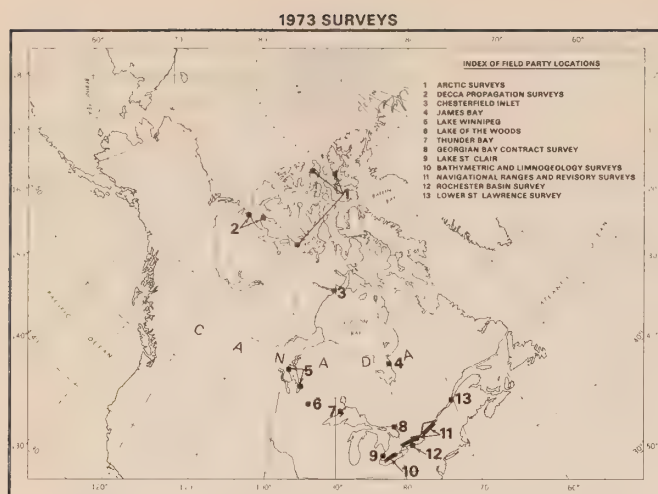


FIG. 2. 1973 surveys by Central Region, CHS.

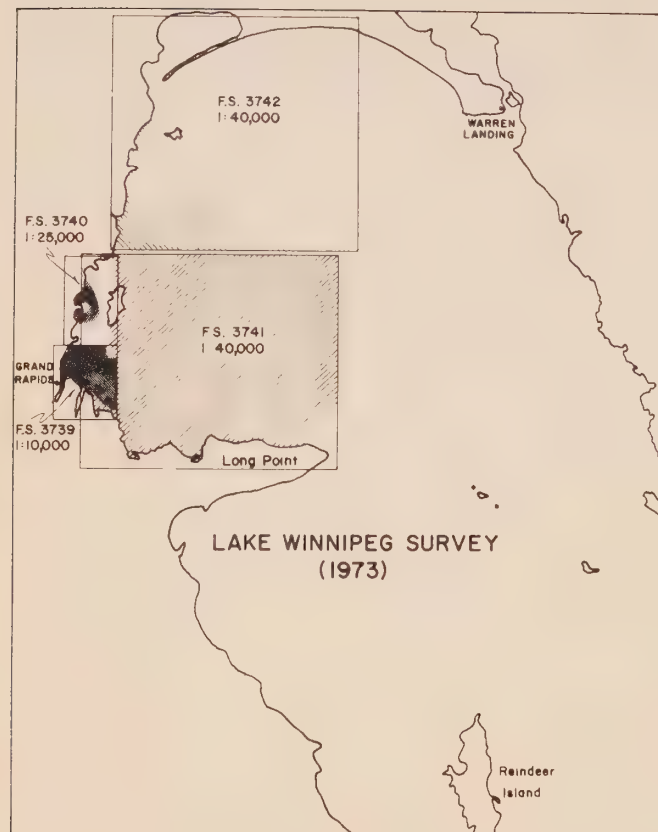


FIG. 3. Lake Winnipeg survey, Grand Rapids area.

to Eureka. This survey used helicopters and through-ice sounding methods. Hydrographers also worked in Amundsen Gulf where a joint Regional/Headquarters experiment was carried out to compare the propagation velocity of DECCA signals over ice-free and ice-covered waters.

James Bay and Chesterfield Inlet

For the second year a successful combined hydrographic/oceanographic survey was conducted in James Bay, and now provides a safe shipping route 5 miles wide from Cape Jones to Fort George. This was a fully automated survey, using the Hydrographic Acquisition and Processing System (HAAPS). Two oceanographic cruises were conducted in the northern part of James Bay.

In preparation for a major survey, a reconnaissance survey was conducted in Chesterfield Inlet to gain familiarity with the area and establish sufficient horizontal control for sounding operations in 1974.

Northern Icebreakers

Central Region provided two hydrographers for icebreaker service in arctic waters in 1973. Two icebreakers were manned, the CCGS *Louis St. Laurent* and CCGS *John A. Macdonald*. The 1973 navigation season in arctic waters, unlike the previous year, was relatively ice-free and gave CHS an opportunity to gain valuable bathymetric data by track-sounding methods.

The CCGS *Louis St. Laurent* conducted a reconnaissance survey along the west side of Ellef Ringnes Island, east through Belcher Channel, and south through Penny Strait. The CCGS *John A. Macdonald* conducted a reconnaissance probe through M'Clintock and Peel channels, and Victoria Strait.

LAKE WINNIPEG AND LAKE OF THE WOODS

A major hydrographic survey was started in Lake Winnipeg in 1973. The Manitoba Hydro Project on the Nelson River and a developing tourist industry have made modern navigational charts of Playgreen Lake and Lake Winnipeg essential.

The survey used a 50-watt Mini-Fix System and MRB-2 Hydrodist System with all data compiled and portrayed by the Hydrographic Processing System (HYPOS). The hydrographic data collected will enable safe passage of ships for one quarter of the northwest portion of the lake in the area of Grand Rapids.



FIG. 4. Lake Winnipeg survey, horizontal control areas.

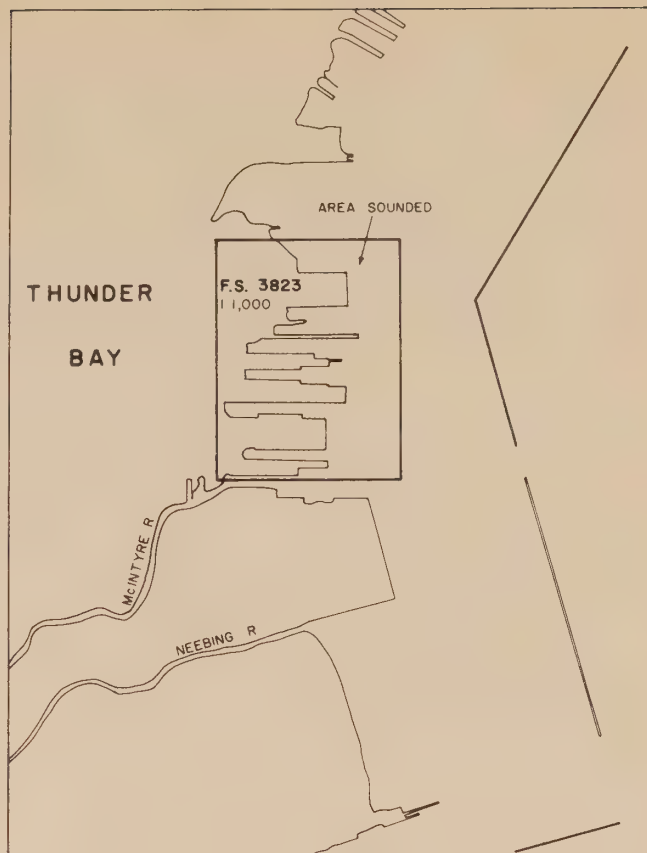


FIG. 6. Thunder Bay sounding area.

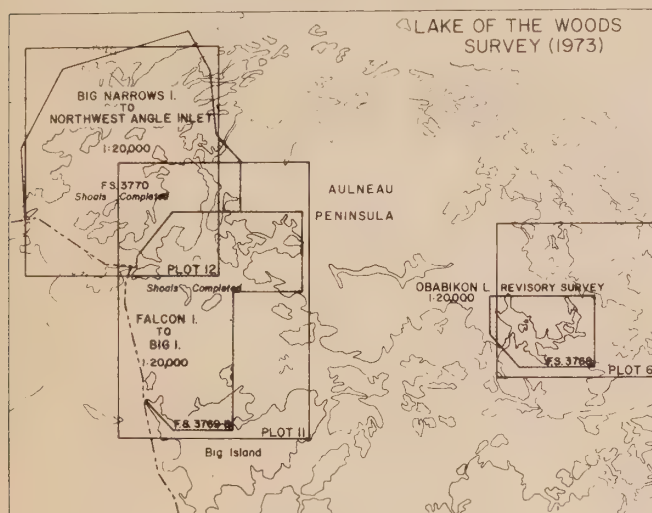


FIG. 5. Lake of the Woods survey.

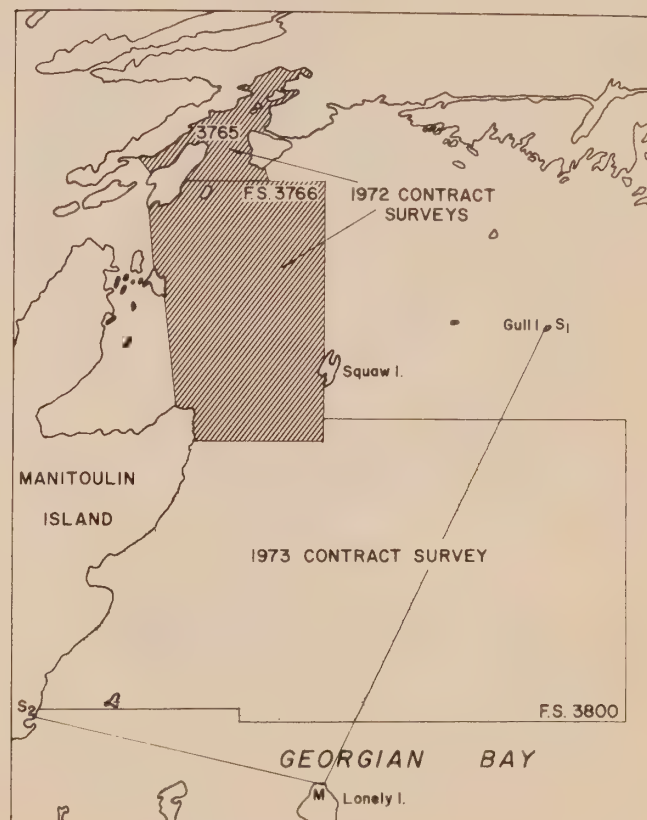


FIG. 7. Georgian Bay contract survey.

A mobile survey party in Gimli, Man., established a horizontal control network that will enable the production of photogrammetric plots for use in 1974 surveys. A revamped HAAPS system is planned for the 1974 survey of Lake Winnipeg.

The 1973 hydrographic survey of Lake of the Woods was a continuation of the project started in 1967. Shoal examinations were completed on all remaining field sheets and revision made on some earlier field sheets.

GREAT LAKE SURVEYS

Lake Erie — North Shore

Limnogeology support in Lake Erie continued and consisted of supplying a navigational survey system and the expertise in checking positioning and depth record quality. This operation provided sounding coverage with wide-line spacing. To bring the sounding coverage up to CHS standards, a small hydrographic survey party was operational to add bathymetric detail.

Lake St. Clair and Thames River

In 1973, priority was given to a survey in Lake St. Clair in a venture with the U.S. Lakes Survey, for a new edition of the U.S. Chart. A Motorola Range Positioning System was used for positional data and all parameters were logged by HAAPS.

The Thames River, used extensively by large cruisers and small pleasure craft, was surveyed at a natural scale of 1:10,000. This was a reconnaissance survey using air-photo interpretation for positioning. The side scan sonar was used to locate obstacles and shoal areas.

Lake Ontario — Rochester Basin

This was an extension of the HAAPS bathymetric survey of Lake Ontario, started in 1972. The survey was implemented to develop more fully the intricate bathymetry of Rochester Basin.

Thunder Bay

Horizontal control was established around Thunder Bay to facilitate the location of electronic positioning systems for future surveys and establish accurate control for the production of photogrammetric plots. One field sheet of approximately half the wharves in Thunder Bay Harbour was completed.

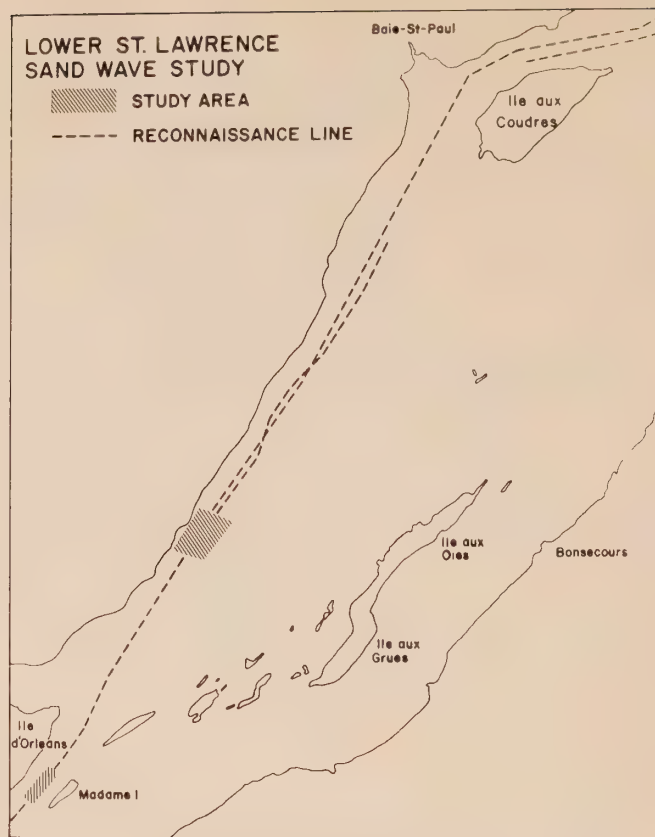


FIG. 8. Lower St. Lawrence sand wave study.

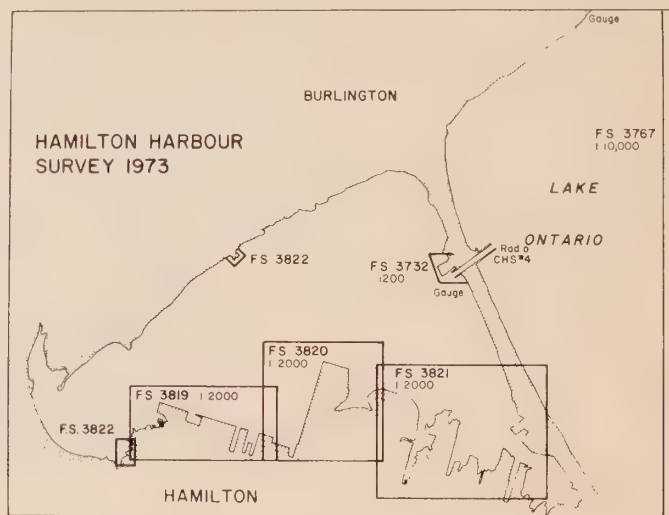


FIG. 9. Hamilton Harbour survey.

Georgian Bay Contract Survey

The Science Council of Canada has recommended that, when possible, government and university laboratories contract work to develop technical expertise in private industry. A survey was conducted for the second consecutive year under contract by COMDEV Marine and closely monitored by Central Region hydrographers. The field sheet has been submitted to the Region and from all indications was successful.

Hamilton Scourge Project

This project was conducted in conjunction with the Royal Ontario Museum. The detailed survey was to locate and position two U.S. schooners sunk in 1812. Utilizing the *Porte Dauphine* and HAAPS, both bathymetric and magnetic data were logged during the survey and a computer-aided analysis made to locate anomalies. Unfortunately, the search did not locate the sunken vessels.

Lower St. Lawrence

This early summer survey was a continuation of a project started in 1969, with the objective of recharting the lower St. Lawrence River from Pointe-au-Père to Quebec City, a distance of 133 miles. Control for the preparation of photogrammetric plots from Crane Island to Quebec City was achieved. This now provides photogrammetric plots for all remaining hydrography as far as Quebec City.

SAND WAVE STUDY

This was a short project to study sand waves near and in the ship channel between Cap Brûlé and Cap Gribane and near Ile d'Orleans.

REVISORY SURVEY

This year's revisory survey followed the Canadian Hydrographic Service policy of systematically updating all existing charts. All charts of the Rideau Canal, lower Ottawa River, St. Lawrence Seaway from Montreal to Kingston, and the Trent River from Trenton to Balsam Lake, were completed.

NAVIGATIONAL RANGES SURVEY

In May, 1968, the Canadian Hydrographic Service accepted responsibility to determine and check positions and true bearings of all navigational ranges

established and maintained by federal government agencies and shown on Canadian navigational charts. Each region assumed responsibility for the ranges in its area and Central Region, during 1973, sounded and surveyed all ranges from Kingston to Niagara and a set of ranges at Nanticoke on Lake Erie.

LOCAL SURVEYS

During 1973, the Local Surveys party completed the survey of Hamilton Harbour. The party also completed a variety of commitments to assist CCIW scientific parties in the Hamilton-Toronto area.

SAILING DIRECTIONS

In 1972, it was decided Central Region would produce a volume of sailing directions for small craft operators. During 1973, a Small Craft Volume for the Trent-Severn waterway was completed and published. In the fall, field data were collected for additional publications which will cover the Richelieu River, the lower Ottawa River, and the Rideau Canal.

U.S. TECHNICAL EXCHANGE

This was the second year for the 4-month technical exchange program between the United States National Ocean Survey and the Marine Sciences Directorate, Central Region, Canadian Hydrographic Service.

This arrangement was proposed in 1971 by Capt R. E. Williams, Director Lake Survey Center; T. W. McCulloch, Chief of Central Region, and agreed to by Adm D. A. Jones, National Ocean Survey, and Dr A. E. Collin, Department of the Environment.

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

Side Scan Sonar

During 1973, an analysis of the sonar field data acquired in 1972 was completed and a report presented at the Canadian Hydrographic Conference. A side scan sonar was purchased and used in a field program.

LORAN-C

Data collected in 1972 with the Internav 101 and the Austron 5000 system was analyzed and the suitability of LORAN-C for positioning research vessels operating on the Great Lakes was determined. A presentation was made to the Canadian Institute of Surveying Conference outlining the results of the analysis.

A 2-week cruise on Lake Superior was used to test the Internav 101 receiver in an operational environment. Data obtained will be compared to navigation data obtained by radar fixing.

A demonstration of a low power LORAN-C slave station manufactured by Megapulse was conducted. The test showed promising range capability but the overall stability of the system could not be demonstrated with the synchronization in the test.

Integrated Navigation System

Plans for a navigation system for CSS *Limnos* were developed for use with the International Joint Commission Upper Lakes Reference Studies. The system has a central computer with inputs from a gyrocompass, a doppler sonar velocity sensor, and a satellite navigation receiver. The system continuously computes the ship's position based on inputs from these sensors and provides steering information to the helmsman as well as a digital magnetic tape record of the ship's track position for post processing. The system requirement was submitted to DSS for lease during 1974-75.

Data Logging and Processing System

A second-generation logging system requirement has been prepared and submitted for acquisition in 1974. Three computer-based logging systems utilizing digital cartridge recorders will be acquired for use on hydrographic launches. A computer processing system with a plotter will be used to produce field sheets as with the present HAAPS system.

Marine Information Centre

During 1973, the Marine Information Centre was relocated and reorganized. The chart and map sales outlet was relocated and integrated with the Public Relations Unit of CCIW. The center was renamed the CCIW Information Centre and will combine chart and map distribution with the general distribution of CCIW material. Arrangement of tours within the Centre will also be handled through this outlet.

The unit in which technical data are retained has been renamed the Hydrographic Data Centre. All field manuscripts, field notebooks, control

information, and associated data are filed with this unit. Books and publications related to hydrography are retained and other publications sent to the CCIW library after circulation.

Processing — HAAPS, HYPOS, Gerber 22

The Hydrographic Acquisition and Processing System, or HAAPS equipment, appears to have come of age and was used with great success on the James Bay survey, Lake St. Clair survey, Lake Ontario, Hamilton-Scourge Project, and the lower St. Lawrence sand wave study in 1973.

The Hydrographic Processing System was used with reasonable success on the Lake Winnipeg survey during 1973. Slowdowns due to mail service seemed to be the major drawback. No further attempts will be made to use this system for support of major surveys.

The Gerber 22 Plotting System produced numerous lattice sheets for both Central and Atlantic regions. It was used extensively for preparing HYPOS sounding plots and for producing final field sheets for James Bay, Lake St. Clair, Lake Winnipeg, and Norwegian Bay.

Atlantic Region

INTRODUCTION

The Hydrography Division is one of five program divisions within the Atlantic Oceanographic Laboratory, and is responsible for all matters pertaining to hydrography within the Atlantic Region. The region is defined as Canada's Atlantic Seaboard, extending west to Pointe-des-Monts, Que., and north to include Canada's eastern arctic, excluding Hudson Bay.

To fulfill its regional and national responsibilities the division is composed of four sections. Charting, the largest, has the responsibility of planning and conducting field surveys, reviewing, checking, indexing, storing, and promulgating nautical data. Development is concerned with developing and implementing new technology into the field side of hydrography. Navigation undertakes exhaustive studies in navigational equipments and techniques and the implementation of innovations to the marine environment. Tidal has the responsibility for all tidal matters pertaining to the division. This section also maintains an inventory of tide gauges for use by those concerned with measuring tidal phenomena.

The 1973 field program proceeded exceptionally well considering that, of the seven field establishments in operation, only two were supported by Department of Environment vessels. Three chartered vessels were utilized for surveys around the Atlantic Provinces, one Ministry of Transport icebreaker was utilized in the eastern arctic for intermittent periods, and the seventh establishment consisted of a large shore-based operation in Nova Scotia. In addition to standard nautical charting, the division engaged in a continuing cooperative program with the Atlantic Geoscience Centre of the Department of Energy, Mines, and Resources in mapping the natural resources of the continental margin. In this activity, four parameters are measured systematically – bathymetry, gravity, magnetism, and seismic reflections.

At the beginning of 1973, there were 51 full-time continuing and 2 term employees on strength. This increased to 52 full-time continuing and 10 term employees at the peak of the field season. During the year there were some fluctuations in staff strength caused by resignations. The most important change in staff was the resignation of L. A. Foster as Regional Tidal Officer. A personnel highlight was the recruitment of Bernadette Flemming, the first female hydrographic field officer to serve in CHS. R. G. Burke is acting head of the Hydrographic

Development Section, and D. L. DeWolfe, a 1973 UTP graduate in mathematics and physics, is Acting Regional Tidal Officer.

During the year, the division became involved in two new programs — a cooperative student program with the Surveying Engineering Department of the University of New Brunswick, in which on-the-job training will be provided for at least one, and perhaps two, undergraduates during future survey seasons; and planning and management of a major combined Canadian Hydrographic Service training and production-charting operation of the coastal waters of Guyana, South America, under the auspices of the Dominion Hydrographer, G. N. Ewing, and the Canadian International Development Agency (CIDA).

Many members are undergoing training for extensive periods. Eight new field officers are taking Hydrography 1 training, and four others are attending university full time — three in undergraduate studies and one in graduate studies.

CHARTING

The charting program of the Atlantic Region included several important surveys in 1973. The CSS *Baffin* returned to the arctic region, after an absence of 11 years, to conduct standard hydrographic surveys. The surveys were successful and included a significant amount of geophysical and geological sampling that created a second survey establishment, heavily engaged in multidisciplinary programs. Both surveys engaged in multidisciplinary programs were cooperative ventures involving the Atlantic Oceanographic Laboratory, the Atlantic Geoscience Centre, and the Terrain Sciences Division of the Department of Energy, Mines, and Resources.

The introduction of new instrumentation to the field programs had an important impact on survey results. The HAAPS system operated extremely well and allowed preliminary processing to be kept up-to-date, without impeding the data-gathering process. This fact is important in the arctic where operational time is limited.

The introduction of combined navigation systems, LORAN-C and Satellite Navigation, to operate with the Lambda positioning system and the new Hewlett Packard 2100 computer systems for operation on the offshore multidisciplinary surveys,

had a positive influence on production. Vessel transit time to and from reference buoys and the assurance of correct positional data in the far offshore areas were the primary reasons for these gains and it was estimated that an increase in production of 10–15% could be attributed to this instrumentation.

Side scan sonar started to play an active role in the charting programs and was readily accepted as a field surveying tool. Other advances in depth-determining instrumentation (i.e. high resolution recorders, deep-sea digitizers) combined to provide high quality data.

Short-range, electronic positioning systems have played an ever-increasing role in the conduct of coastal charting. The introduction of Mini-Range systems to the route surveys of the Labrador coast made a noticeable increase in output.

A third charter vessel was added to the resources of the region in 1973 to fill the vacancy created by the return of CSS *Kapuskasing* to the Department of National Defence. Approximately 40% of the staff engaged in hydrographic programs are now operating from chartered vessels.

These facts, plus reasonably favorable weather conditions and excellent technical support, resulted in a successful season.

Field Activities

Surveys were conducted by seven establishments involving departmental ships, charter ships, a Ministry of Transport icebreaker, and a shore-based party. CSS *Baffin* and CSS *Maxwell* were the departmental vessels from which surveys were conducted. Three vessels, the MV *Minna* (2354 tons gross), the MV *Theron* (849 tons gross), and the MV *Christmas Seal* (149 tons gross) were chartered for the survey season. The CCGS *Labrador* of the Ministry of Transport was used for surveys in the arctic. A large shore-based party operated throughout the season supported by a number of 8- and 10-meter survey launches and land vehicles.

The CSS *Baffin* commenced field operations May 15 in the St. Lawrence River Estuary. The survey involved standard coastal charting, a multidisciplinary survey of the Estuary proper, and a continuation of a detailed harbor survey of Sept Iles started in 1972. Positioning of both HAAPS equipped launches and the vessel was controlled by Hi-Fix. The use of HAAPS on this survey marked the first time the system was used in a truly operational sense with no manual “backup” system required. Three new wooden survey launches of the displacement type were used on the vessel. The launches are based on the hydrographic launch design of the late 1950s with improvements to the cabin area and increased propulsion power. After some initial

problems these launches functioned extremely well throughout the remainder of the season. The launches operated at speeds in excess of 16 knots and were fully instrumented with data loggers and radar in addition to standard positioning and depth-determining instrumentation. A current measuring program was carried out in the approaches to Sept Iles to provide data for shipping in the area. Unfortunately, because the current meters did not remain in position, no useful data was obtained. After completing a portion of the St. Lawrence Estuary Survey, the vessel departed for the arctic July 16.

En route to the arctic, targeting of previously established control for aerial photography in the Hopedale, Labrador, area and a control and reconnaissance sounding survey in the Cape White Handkerchief, Labrador, area were undertaken. The primary survey areas in the arctic were Lancaster Sound and Maxwell Bay. The survey of Lancaster Sound was primarily to complete charting of the eastern portion of the Northwest Passage and to provide information for possible pipeline routes. In addition to the Hi-Fix controlled bathymetry, gravity, magnetic, and reflection seismic data were acquired. Some camera stations and a large number of shallow core stations were also obtained. The Lancaster Sound survey was approximately 65% completed. The Maxwell Bay survey was to provide information on the possibility of using this location for a pipeline terminus. The survey used mainly survey launches. The vessel then returned to the Sept Iles area to complete the charting of this high shipping volume port.

The CSS *Maxwell* was involved in coastal charting plus a number of chart revisory projects during 1973. The projects, resulting primarily from internal priorities and requests made by the Ministry of Transport, were spread throughout the Atlantic Provinces. The survey began in the Bay of Chaleur where a number of chart revisory, wharf, and harbor surveys were required. After completing work in the Bay of Chaleur area, surveys of Alberton and Rustico, P.E.I., were carried out and a chart revision made of Charlottetown, P.E.I. The vessel also gathered data and completed several surveys in the Fogo Island area of Newfoundland. This involved shoal examinations in Change Island Run, a survey of Stag Harbour Tickle, and various small projects near Musgrave Harbour. A survey of Trepassey and St. Mary's Bay, Nfld., started in 1972, was continued. Survey of this area was to complete the relatively unsurveyed portion between two existing navigation charts. Using a Range Positioning System the survey of Trepassey Bay was completed as far as St. Shotts. Current meters were moored to obtain near-surface horizontal movements of water in the area. The *Maxwell* completed the season

with several small projects: a shoal examination at Come-by-Chance, Nfld., a wreck examination at Lawn Bay, Nfld., a wreck examination and chart revision at St. Pierre (France), and a range survey in the Strait of Canso.

The MV *Minna* was chartered for a 4-month period to continue the multidisciplinary charting program which, by 1973, had progressed up the Atlantic seaboard to the northeast Newfoundland Shelf. The methods and instrumentation used on this survey have been reported in many papers. Many improvements were made to the operation. The water depths in the northeast Newfoundland Shelf area prohibited mooring of reference buoys for the commonly used Lambda positioning system except in near-shore areas. In addition to the mooring problems, a portion of the survey area was out of usable coverage provided by the Lambda system. These two problems were solved by the use of a combination of Lambda, Rho-Rho LORAN-C, and the Satellite Navigation System.

The Lambda system was used in relatively near-shore areas and the Satellite Navigation System provided lane identification. In areas of poor Lambda coverage, Rho-Rho LORAN-C was used as a primary positioning system with the Satnav System providing calibration data for LORAN-C. Combining these positioning systems worked extremely well and preliminary estimates are that production increased about 10–15%. Another improvement was the acquisition of portable labs that can be lowered with all equipment installed into the hold of the vessel. One unit holds all the instrumentation and watchkeeping areas and the second unit houses the hydrographers' drawing office and technicians workshop. These units made an efficient working environment as well as a rapid loading and offloading facility. Near completion of the charter period, a number of lines of reflection seismics were run, but severe sea conditions made data somewhat difficult to obtain. As a departure from past years the maintenance and watchkeeping at the Lambda slave stations was carried out by contract to private industry.

The MV *Theron* was chartered for a 3½-month period to continue the route surveys of the Labrador coast. The route surveys between Hopedale and Nain fulfill an urgent requirement by the Newfoundland Ship Owners Association. Four standard hydrographic survey launches and other hydrographic equipment were fitted. Unfortunately, the survey was hampered by numerous mechanical breakdowns of the survey launches and problems with modifications made to the vessel. However, a route has been completed through to Nain although some shoal examinations are still required at the extreme north end. Current measurements were obtained in the critical areas

of the routes. In the early part of September, the vessel proceeded to the Hare Bay area of Newfoundland to resolve a discrepancy between the British Admiralty chart and the existing topographic maps. Upon completion of the Hare Bay project, the vessel moved to Lewisporte, Nfld., to start work on the approaches to this area where little hydrographic information exists. The survey control for this area was completed.

The MV *Christmas Seal*, chartered for 5 months, carried out chart revisory and navigational range surveys along the south and west coasts of Newfoundland and the Maritime Provinces. All charts between Grand Bank and Pistolet Bay, Nfld., were revised. The vessel then proceeded to Sydney, N.S., to carry out a cyclic chart revision of the port and survey a number of wharves at the request of the Atlantic Pilotage Authority. A survey was made of harbor approaches to Richibucto, N.B., at the request of the Ministry of Transport. A survey of the entrance to Pictou Harbour, N.S., was undertaken to determine if depths were gradually decreasing due to silting. Surveys of various wharves in the Strait of Canso were also completed at the request of the Atlantic Pilotage Authority, with a chart revision of this active shipping area.

A shore party was established in the Jeddore, N.S., area to continue charting the coastal waters of Nova Scotia. This survey, supported by Mini-Ranger positioning systems, progressed westerly from Nichol I to Long I. Current measurements were taken by moored meters in this area. With the cessation of reasonable weather near the latter part of July, a survey at Bras d'Or Lake was conducted to satisfy a navigation and recreational chart requirement. This survey was supported by a variety of launches and motor vehicles. A Bertram launch fitted with gasoline-driven, Hamilton jet propulsion system, was assigned for evaluation purposes. The launch was used successfully in shallow water areas. A second Bertram launch was fitted with a Cummins diesel engine and V-drive system, also for evaluation. This launch worked extremely well in this area with the exception of the vulnerability of the propeller and rudder arrangement. Mini-Fix positioning was used in two different locations to cover the lake proper and a portion of East Bay.

The CCGS *Labrador* carried a small team of hydrographers to chart on an opportunity basis in the arctic regions. This survey had a successful season and completed a high priority survey in the Little Cornwallis Island area to aid shipping in the development of a lead-zinc mine. Ice conditions were exceptionally good in this area and a number of blank areas on existing charts were filled in. A survey of a new wharf facility in Deception Bay, Que., was partially completed.

In addition to the above surveys, many projects were undertaken by hydrographers operating directly from the Institute. Such projects were requested by other divisions in the Institute, government departments, and industry for shoal examinations, wreck surveys, post-dredging surveys, new waterfront construction, and revisory surveys. One project was a request by the city of Dartmouth for a survey of lakes Banook and Micmac, to fulfill a recreational charting requirement in anticipation of the World Canoe championships to be held in 1978.

Training

The training program continued at a high level during 1973, with field staff members involved in the Hydrography I course. The introduction of new equipments to the field program made many short, in-house courses necessary to make hydrographers aware of the principles, capabilities, and operating procedures involved.

Multidisciplinary Surveys

In collaboration with the Atlantic Geoscience Centre, the Atlantic Region performed detailed marine geophysical measurements in three areas during the 1973 field season.

Continental Shelf

The major effort was mapping the gravity and magnetic fields of the Continental Shelf and margin northeast of Newfoundland. For the second consecutive season, the motor vessel *Minna* was chartered by the Atlantic Oceanographic Laboratory and fitted out as a hydrographic-geophysical survey vehicle. Equipped with echo sounder, gravimeter, and magnetometer, the ship obtained continuous coverage at line intervals of $2\frac{1}{2}$ nautical miles in depths of less than 1000 meters, 5 nautical miles in depths to 3000 meters, and 10 nautical miles in depths exceeding 3000 meters. For part of the survey season, the ship also had a seismic capability; 40- and 300-cubic inch airguns and a 4-section hydrophone streamer were used to obtain reflection profiles concurrently with the acquisition of other types of data at intervals of 20 nautical miles. Through a combination of satellite navigation, 2-range DECCA 12F, and Rho-Rho LORAN-C, ships' positions were determined to an accuracy estimated at ± 200 m anywhere within the survey area.

St. Lawrence Estuary

Gravity and magnetic data were also collected aboard the CSS *Baffin* in conjunction with

hydrographic surveys in the St. Lawrence Estuary and Lancaster Sound. In both areas, limited coverage was obtained at line intervals of $\frac{1}{4}$ and $\frac{1}{2}$ nautical miles, depending on water depth. Ships' positions were determined by means of Hi-Fix hyperbolic. In the Lancaster Sound area, a seismic profiling capability was added to the operation to obtain surficial data in support of land-use studies in the region, and to evaluate the feasibility of incorporating this type of activity into routine hydrographic surveys in the arctic. Two EMR scientists, D. I. Ross of the Atlantic Geoscience Centre and C. F. M. Lewis of the Terrain Sciences Division, were aboard for this phase of the cruise.

On both vessels, the major responsibility for field activities rested with hydrographic personnel, who were charged with the operation of gravimeters and magnetometers owned by the Atlantic Geoscience Centre, in addition to standard echo-sounding equipment. The same personnel also performed the routine computer processing of geophysical data on board ship for preliminary verification and quality control, and ashore for final checking and archiving. The production by computer of contour maps of geophysical parameters will be contracted to a data processing firm working under EMR supervision. EMR participation in the project is generally restricted to one professional working in a consultative and advisory capacity, and the technical support required for project mobilization and maintenance of geophysical equipment in the field.

Information collected during these surveys will be added to the data bank which is available to AGC scientists and others working on problems related to the geology and geophysics of the eastern Canadian seaboard. In addition, the bathymetric and potential field data will be issued as maps in the Natural Resource Series, published by the Marine Sciences Directorate, Department of the Environment.

Experience was gained on the *Minna* in the use of the Hewlett-Packard 2100 computer equipped with a moving-head disc. This system increases shipboard computing power by an order of magnitude, and permits the field processing of data to a much more advanced stage than was previously possible. On the *Baffin*, HAAPS (automated bathymetric logger) and BIODAL (geophysical data logger) were carried out concurrently for the first time, and some software development was undertaken to achieve a measure of compatibility between the two systems.

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

The Hydrographic Development Section is comprised of two electronic engineers, one technician, and

an hydrographer on rotation. The fundamental task of this section is to develop and implement new techniques to advance the art of hydrography. During the past year, development personnel were busy with software development, circuit design, equipment evaluations, and technical training.

Side Scan Sonar

An EGG Mark 1A side scan sonar has been acquired by the Canadian Hydrographic Service, for reconnaissance and special purpose survey work. Careful interpretation of the analogue sonographs produced by the system provides information on bottom irregularities and navigational hazards. These records provide a detailed picture of underwater structures that would be impossible to obtain from conventional soundings. In early spring, a Canadian Armed Forces Sea King helicopter was lost 80 kilometres off the coast of Nova Scotia. Within a few days, Hydrography's sonar was brought into the search.

A systematic reconnaissance of the area was carried out, directed by Dr D. L. McKeown, Metrology Division, AOL. As the search progressed, several likely targets were spotted on the sonographs. The targets were examined in closer detail by rotating the transducer 90° and using the system as a narrow-beam, high-resolution vertical sounder. This technique narrowed the suspected targets to the missing helicopter.

The side scan sonar, in the hands of competent personnel, can be a valuable tool. The initial search area was in excess of 25 square miles with water depth to 200 meters, so the successful ending may be compared to finding a needle in the proverbial haystack. The project had many beneficial spin-offs. Hydrographic personnel assigned to the project gained valuable experience in the operation of the side scan sonar. Almost identical techniques would be used to look for navigational hazards in shipping lanes. The sonographs from the search area proved to be of good quality and the Atlantic Geoscience Centre has awarded an interpretation contract to Geomarine Associates Ltd.

A second opportunity came when a 2-day search, using conventional techniques, failed to locate a missing current meter. The meter, moored approximately 7 meters below the surface, was located in less than an hour using the EGG side scan sonar. Valuable operational experience was gained by examining a wreck located in Halifax Harbour. The closeness of this wreck to the Bedford Institute of Oceanography docksite will make it a useful target for training purposes.

A number of highly detailed sonographs were obtained when the system was used during the



FIG. 10. Iron ore dock, Pointe Noire, Que., from which iron ore pellets are loaded. Evidence of past dredging is shown in the two marked areas. The main loading facility is located near the center of the dock and the dark patch is probably the result of spillage from the conveyor belt.

Sept Iles docksite survey by the CSS *Baffin*. These records complemented the conventional survey as no new navigational hazards were discovered. Figure 10 shows one sonograph from this survey.

HAAPS

The Hydrographic Acquisition and Processing System (HAAPS) was used during the Sept Iles and Lancaster Sound surveys by CSS *Baffin*. Four logging systems and a computer were used to log and process in excess of 9500 kilometers of sounding line data. Last year was the first time the equipment had been used in the arctic.

Modifications carried out by the Hydrographic Development Section prior to the 1973 field season improved the performance of the equipment. The depth digitizers were changed to increase the reliability of depth digitization and to ensure that fixed record lengths would be recorded on magnetic tape. Software has been developed to permit additional sounding to be plotted between selected depths when space exists. This resulted in a higher and more consistent density of soundings plotted on the field sheet compared to previous years. Figure 11 shows a portion of one of the Sept Iles field sheets produced by HAAPS.

HAAPS performed well during the season and little maintenance was required. Some problems

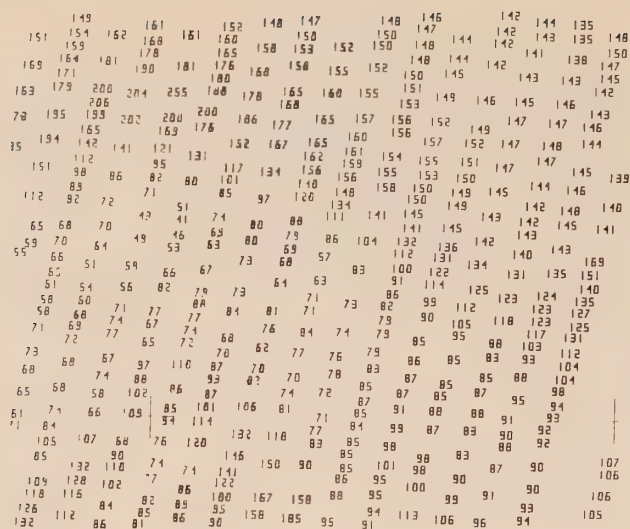


FIG. 11. HAAPS field sheet.

were encountered, one with the Calcomp plotter. Sticking and blotching of the pen led to poor quality numbers plotted in many instances. New inks, pressurized pens, and various paper types are under investigation by the Hydrographic Development Section in an attempt to eliminate this problem. Processing time is scale-dependent and turn around time on larger scales has proved to be a bottleneck in processing. Also, editing vast amounts of data via paper tape and teletype is slow. Conversion of the HAAPS software from the PDP-8 computer to an HP 2100 system, equipped with disc and line printer, is near completion. Significant improvements in both processing time and capability should result from a larger computer system. Careful studies of both systems will be required to determine which is best at the least cost.

Bo'sun Multi-Beam Sonar

A Bo'sun Multi-Beam Sonar System was evaluated in the fall of 1972. The system was used to survey a portion of the Bedford Basin so results could be compared with an earlier conventional survey. Twenty-one individual beams were employed to make slant-range measurements from the ship's transducer to bottom. Coverage was approximately 2.6 times depth (Fig. 12).

The 21 adjacent slant-range measurements, perpendicular to the ship's track, were digitized and recorded on magnetic tape, with navigational data. Software was available to edit, process, and generate a contoured bathymetric chart from the data.

Results from the evaluation survey are shown in Fig. 13. Figure 14 was produced from a conventional survey of the same area carried out in previous years. The two contour charts are in good general agreement. Approximately 2 hours central processor time, 8 hours peripheral processing time, and 5 hours plotting were required to generate the contour chart. Contour lines were labelled by hand and no software was available to select and plot deeps and shallows on the sheet.

It has been decided not to purchase a Bo'sun system. Some hardware and software development would be required before stringent requirements of CHS could be met. The cost (\$125,000) and requirements for specially trained personnel to operate, maintain, and process the data present additional problems. From a long-term point of view the Bo'sun system holds great potential. It offers the advantage of increased bottom coverage and provides the end product in the form of a contoured bathymetric chart.

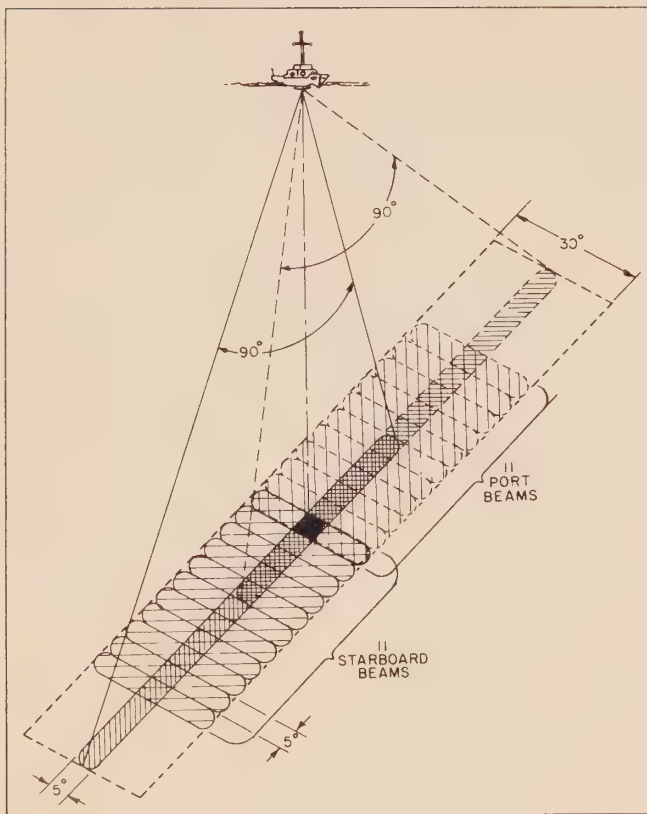


FIG. 12. Bo'sun multibeam sonar.

Arcon Contouring Package

A contouring program, written by the Arcon Corporation of Wakefield, Mass., is unique as it will operate on a minicomputer such as the Hewlett-Packard 2100A. A maximum of 2000 data points can be contoured in approximately 4 hours using a machine with 16 k of memory, disc, and magnetic tape. The program uses a triangulation technique to generate the contour lines.

The capabilities of this program fall short of the requirement to contour a field sheet of 20,000 soundings. Work has been carried out by the Development Section to modify the package so segmentation of data can be implemented and to convert data storage from magnetic tape to disc and improve processing speed. The lack of an HP 2100A system for software development has delayed progress on this project and it will be some time before all modifications can be made and evaluated.

Hydrographers employ somewhat different rules for contouring; consequently, the manual and computer-generated contours do not always match. Modifications to the algorithm, which will produce results more in accord with conventional methods, are under investigation.

Miscellaneous

A variety of miscellaneous projects was carried out by the Hydrographic Development Section in 1973. One project included the design of a remote readout kit for two Motorola Mini-Ranger positioning systems. Mini-Ranger has only one display for both ranges and this creates an inconvenience for the hydrographers and coxswains. The remote readout kit provides a display for the second range and a remote readout which can be used by the coxswain to monitor the range being run.

Four semiautomatic sounding scalers have been modified for use with the metric EDO 9040 depth sounders. All tide and velocity corrections are applied in metric units.

An automatic fixing unit was tested last winter. The unit will be able to fix on time or lane intervals. Both position patterns are read between fixes and the depth sounder will be marked at each fix.

New application programs have been written for field use. One program is a range-range lattice plot several times faster than an earlier version. A routine has been written to plot error lobes for range-range positioning lattices. The increased use of portable shortrange positioning systems created a requirement for this software.

A portable field sheet reproduction kit has been built and tested. In less than 5 minutes, it is possible to obtain a relatively good quality reproduction

from a 1-foot square section of a transparent field sheet. The kit is simple, essentially consisting of a light bulb, ozalid paper, and ammonia.

A self-righting tide staff was tested during the Lancaster Sound survey. The experiment was a partial success; the major problem was an insufficient righting moment on the staff. A new unit will be fabricated and tested in 1974.

NAVIGATION GROUP

The Navigation Group ensures that BIO's survey and scientific cruises are served by the most appropriate navigation available. As this is the only such group in Canada, work extends beyond the BIO to some extent. Navigation systems to match BIO requirements are adapted and developed, advice is given on problems, solutions are devised, operators are trained in new methods, and research and development in navigation is carried out.

Radio Wave Propagation Velocity Studies

The Navigation Group has a long standing in this fundamental aspect of radio aid accuracy. Data is collected on cruises specifically planned for the purpose, and when the opportunity arises.

Hi-Fix Lags

A 3-week test, in collaboration with the Nautical Geodesy Section of the Hydrographic Service, investigated phase lags at 1900 kHz by comparing Hi-Fix ranges measured over sea water with geodetic distances found, by simultaneously fixing the ship from high order CHS control points on shore. BIO Engineering Services installed the Hi-Fix master in the CFAV *Sackville* and slave stations at Western Head and near Chebucto Head, on the concave Atlantic coast of Nova Scotia. CCIW lent a two-range hydrodist system (range accuracy ± 2 m), operated by the Navigation Group to fix the ship at calibration points. The test, planned for April, was interrupted twice by DND requirements for the *Sackville*, so less time was available than was originally expected, but comparisons were obtained at eight distances, ranging from 10 to 180 km from the slaves. Preliminary calculations showed differences of 10–20 meters between Geodetic and Hi-Fix distances. The additional control surveys needed to fix control points have been done, and final analysis is being completed.

Effect of Sea Ice on Lambda DECCA

The Dominion Hydrographer, G. N. Ewing, suggested that BIO Navigation and Positioning System groups collaborate with Central Region and Nautical Geodesy in two series of observations on the Amundsen Gulf Lambda chain. The aim was to measure the change in propagation velocity between continuous ice-cover and open water conditions. Two monitor sites were chosen because of the all over-water path between them. In April hyperbolic readings were taken when Amundsen Gulf was uniformly covered with sea ice about 2 m thick, and again in August when the ice had moved out. The small change in hyperbolic readings recorded indicated a reduction in velocity of the order of 1 part in 2000 due to sea ice. The hydrographic party and Geodetic Survey of Canada also positioned the DECCA transmitters and monitor sites by Satnav and conventional survey to determine the absolute velocity. The data is being analyzed by Nautical Geodesy.

Overland Errors in Main Chain DECCA

Navigation aids, particularly DECCA, are widely used by scientists, often in areas surrounded by land. The Navigation Group is accumulating data on overland errors, to make corrections for particular locations and to investigate whether errors can be more generally predicted. The Atlantic Geoscience Centre program in Canso Strait provided the opportunity to make 60 fixed error measurements between Eddy Point and Port Hawkesbury.

The results, given in a preliminary report by N. Stuijbergen, show errors to 0.24 lanes, which result in position errors to 600 meters. A particularly rapid change in error from -0.17 to ± 0.20 red lanes over 6 km may be associated with changes in proportion of land and water in the path of the signal crossing Bras d'Or Lake.

DECCA Stability Test

Thirty-six hours of continuous recording of the red pattern at St. John's, Nfld., in July, showed high stability (± 0.01 lanes) by day but large variations, of ± 0.20 to as high as ± 0.50 lanes, from an hour before sunset until an hour after sunrise. St. John's is about 75 miles from the master transmitter and only 15 from the red slave.

Overland Errors in LORAN-C

A summer student, J. E. Hagglund, did further analysis on overland errors in Rho-Rho LORAN-C ranges measured off the Labrador coast, by

comparison with Satnav fixes. He found that by assuming an average ground conductivity of 0.05 mho/m he could compute corrections making the LORAN-C range agree with the Satnav to a standard deviation of $\pm 0.36 \mu$ (± 100 m).

Satellite Navigation (Satnav)

The Canadian Marconi Company offered the first Canadian-made Satnav receiver at the end of 1972. It was evaluated in a brief ad hoc cruise in December, purchase recommended, and the contract administered for developing on-line software for use at sea. The receiver was delivered in mid-March, and operated flawlessly in three ships. Hydrographers on the *Minna* survey collected data for an accuracy evaluation against Lambda DECCA; preliminary results indicate agreement of better than ± 100 on good passes, using accurate course and speed from DECCA.

This accuracy, if proved by thorough analysis, means that Satnav is precise enough to be used to calibrate radio navigation aids such as DECCA or LORAN-C.

Modern Satnav software provides alerts on-line, but only satellite by satellite. A new and convenient program giving time-ordered alerts for all satellites, written by D. E. Wells, has been prepared for PDP8 and HP 2100 computers.

Satnav/Rho-Rho LORAN-C

The development of the system was halted in the spring, a user's handbook completed, and operators trained. The system was in use throughout the summer in three ships involved in geophysical research on the Scotian Shelf and Labrador Shelf, and in hydrographic and natural resource charting on the northern and southern Grand Banks.

Satnav/DECCA Lane Identification

The necessary programs were written and hydrographers on the *Minna* survey made lane identification by Satnav (an idea pioneered by Shell Canada Ltd., in 1970). The method worked well; nearly all good passes gave reliable lane identification, and lengthy trips to lane-check buoys were eliminated, saving many hours. Satnav checks have the added advantage of verifying the locking constant and phase lag corrections applied in the survey. Further analysis may indicate that Satnav is capable of Hi-Fix lane identification.

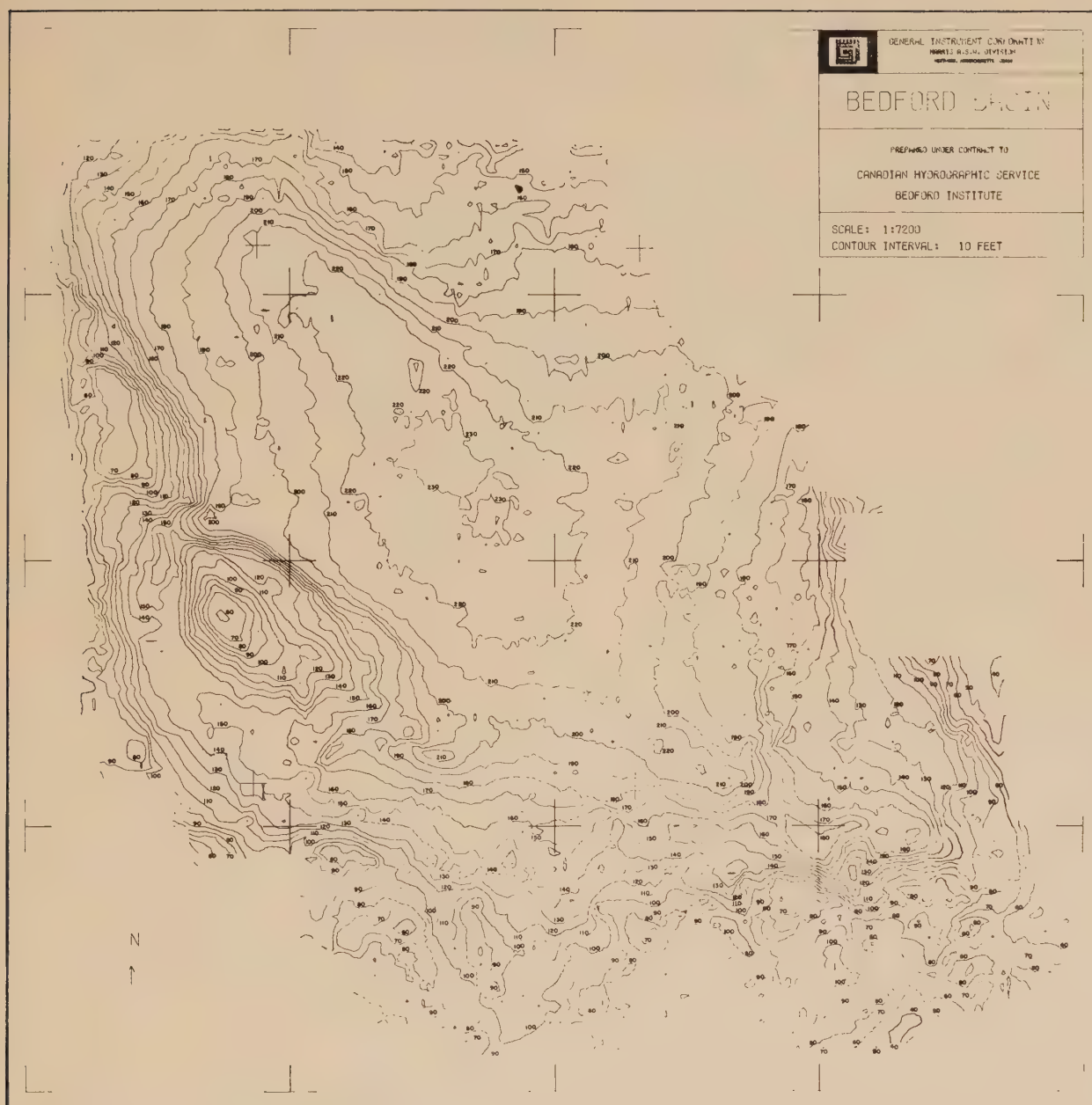


FIG. 13. Bo'sun contour chart.

Satnav/Doppler Sonar

Navigation Group keeps contact with other groups working in navigation, and an offer of a seagoing demonstration of the Magnavox Satnav/Doppler navigator, operated in the *Mary B VI* by Dabbs Control Surveys for Mobil Oil Canada Ltd., was accepted. The job was to recover an abandoned drill rig site 220 km east of St. John's, Nfld., and on one of the first lowerings the search TV camera found cans from the old rig. Evidence that this may not be pure luck was that the difference between Doppler Navigator and Satnav positions amounted to only a few tens of meters. However, weather conditions were ideal and the system had been carefully calibrated. Within its limitation of water depth (<200 m), this is an impressive system.

Acoustic Navigation

When out of range of direct-wave measuring methods (such as RPS, extended range Shoran), acoustic navigation by seabed sonar transponders is the only high precision positioning method available. The BIO Meteorology Section and Navigation Group tested the precision on *Baffin's* Caribbean cruise in February 1973. There, transponders were laid in 1000–2000 m depth (to get good horizontal range) and the ship still had line of sight to RPS transponders on shore. The RPS accuracy was estimated to be ± 10 m, but meteorology was getting agreement to about ± 5 m, so the error of RPS was apparently overestimated.

Omega

Omega has a bad reputation, but there will be many areas where it is the only continuous navaid available. A Tracor 599 receiver was taken out in *Minna* for 6 weeks, running it Rho-Rho on the cesium frequency standard and comparing it against Rho-Rho LORAN-C and DECCA. The aim was to check reliability, geographical accuracy, and accuracy as a source of ship's course and speed (for use with Satnav). Reception was good, even in severe precipitation static when DECCA and LORAN-C lost lock. From a limited preliminary analysis, the range accuracy of Omega, with sky wave corrections (SWCs) is around ± 5 centicycles (cec) (± 1.5 km) with peak errors of ± 20 cec (± 6 km). Two possibilities of improving SWCs will be investigated: (1) "Composite Omega" using two or more frequencies which are affected differently by changes in the ionosphere, in a manner analogous to ionospheric refraction correction in Satnav by measuring on two frequencies; (2) the use of Satnav/Omega comparisons to build up an error history

of SWCs, which can then be used to forecast day by day.

A differential VLF test was arranged with Shell Canada Ltd., which operated a Global receiver in St. John's for this purpose. Unfortunately the rubidium frequency standard failed and only hyperbolic readings could be recorded.

Hyperbolic LORAN-C

Ocean Circulation was outbid in its request for Rho-Rho LORAN-C on the *Hudson's* cruise to Denmark Strait, so two Internav hyperbolic receivers to operate cross-rate on the Atlantic and Norwegian Sea chains were purchased. Programs for latticing and hyperbolic to geographic interconversion were developed. The method worked well, and was subsequently used by BIODAL for surface current measurement by ship's drift.

The Navigation Group proposed that hyperbolic LORAN-C be adopted as the coastal offshore zone navaid for eastern Canada. Error characteristics, cycle identification problems, etc., associated with the proposal, are being investigated.

Hudson's Navigation Center

After prolonged discussions with BIO Technical Services, work was started on a navigation center in *Hudson*. The plotting area immediately abaft the bridge was to be sealed off, and divided athwartships by seven electronic equipment racks, such as LORAN-C, log, and gyro, an optimising general navigation computer, etc. The layout is designed so navigation can be run by the ship's officers from the bridge side: alternatively part or all of the equipment can be operated from the afterside by BIO staff, without interfering with the Officer of the Watch.

Advice and Assistance

This covers a lot of work. Advice and assistance were given to many people, mostly in BIO, some at Dalhousie, DREA, industry, etc.

TIDAL SECTION

The Tidal Section is responsible for directing tidal, tidal current, and water levels work carried out by the Canadian Hydrographic Service in the Atlantic Region.

During the year the section was engaged in several projects, both short-term and continuing. Tide gauges have been supplied to hydrographic field parties and other users within the Institute, as well



FIG. 14. Contour chart of Bedford Basin produced from conventional survey.

as Memorial and Dalhousie universities. The data obtained from these gauges are digitized and forwarded to Tides and Water Levels in Ottawa, for subsequent processing and dissemination.

The 1973 current meter program utilized H. W. Buoyant Meters which were supplied to the various field parties. Moorings were made in Sept Iles, St. Mary's Bay, Nfld., the eastern shore of Nova Scotia, and the Labrador coast. The records have not yet been analyzed, but useful information should be obtained for both the mariner and the oceanographer, with the exception of Sept Iles, where, unfortunately, no data were obtained because the meters were cut from their moorings by vessels. One meter was recovered by side scan sonar, after conventional methods of recovery failed.

The data processing capabilities of the section were steadily increased during the year. Most existing computer programs have been modified for use on the Dalhousie CDC 6600 computer, which is used via a telecommunications link in the Institute. Some programs used by Tides and Water Levels were obtained, including the flexible analysis program and the standard tide prediction program. Tidal analysis and prediction were done routinely throughout the year for various establishments in the Institute.

There have been significant advances in the data-gathering capabilities of the section, notably the Tides and Water Levels in situ tide gauge. Three bottom-mounted gauges were moored in the approaches to Halifax Harbour off Chebucto Head, in support of field trials conducted by Tides and Water Levels Section. Recovery took place in July and after testing in Ottawa, one gauge was returned for use and retention. It was loaned to Ocean Circulation and moored in Denmark Strait for about a month. Unfortunately, the mooring depth was too great, rendering the data useless. Subsequently, the instrument was moored on the Scotian Shelf in October. The data obtained from this mooring should give a better picture of the tides near the edge of the Continental Shelf, particularly as an input to the Gulf of Maine/Bay of Fundy system.

Work has been progressing favorably on the development of a telemetry system for the in situ tide gauge. The engineering and design of this system has been undertaken by the engineering services section and a working model should be ready for testing in 1974.

Various small projects were completed during the year, including a program written in FOCAL to do offshore tide reductions for the Sept Iles hydrographic survey.

COMPUTER PROGRAMS WRITTEN

Charting

Major Programs Written or Modified to Run on the HP2100: Language (Name), Function

FORTRAN IV Assembler (STCNT), transfers BIODAL paper tape to magtape, performing error checks

FORTRAN (SPTRK), plots ship's tracks on polyconic projection

FORTRAN (SERUN), checks blocked BIODAL tapes for errors

FORTRAN (SBLOK), blocks BIODAL data onto magtape

FORTRAN (SDBAT), extracts depth digitizer data from magtape

FORTRAN lambda to geographic conversion

ASSEMBLER (SWORD), packs and unpacks ASCII characters in memory

Major Programs Written or Modified to Run on the PDP-8¹: Language, Function

PAL III, FOCAL, extract Hi-Fix readings from HAAPS tape, convert to geographic in format suitable for processing geophysical data

PAL III, extract bathy data from HAAPS tape and store in format for later merging with geophysical data

PAL III, transfer BIODAL paper tape to magtape

PAL III, store geophysical leader tapes on magtape

Development

FOCAL, fast UTM range-range lattice plot UTM range-range error lobe plot quadrilateral adjust

FORTRAN, *Magcomplot*, for processing BIODAL sounding data on HP2100 computer

FORTRAN, *Sortmerge*, sorts and merges data files on CDC 3100 system

FORTRAN, *HAAPSMET*, checks, formats, and merges final HAAPS data for submission to cartographic data base

¹These programs have no name per se — they are "packages" of routines designed to perform specific tasks.

Tidal

FORTTRAN IV Machine 3150, calculates the correlation between two tide gauge records in order to find the effects of chart speed on the harmonic constituents

Navigation

PDP8 Assembler, least squares Rho-Rho LORAN-C ranges to geographic position

FORTTRAN IV for CDC 3100, latticing any hyperbolic navaid on transverse mercator

FORTTRAN IV for HP2100 and FOCAL-8K & 4K, fast alerts (D.E. Wells' program)

FORTTRAN IV for HP2100 and FOCAL-8K, DECCA readings to course and speed: Satnav fix to DECCA readings

FORTTRAN IV for HP2100, Rho-Rho LORAN-C to geographic

FORTTRAN IV for HP2100, DECCA Lambda to geographic

FOCAL-8K, range-range Hi-Fix calibration by hydrolist

FOCAL-8K, doppler sonar calibration by sextant fix

FOCAL-8K, main chain DECCA readings at specified graticule intersections

Binary loader compatible with PDP8 OS8 system

Dectape copying program compatible with PDP8 OS8 system

Conferences and Meetings

TWELFTH ANNUAL CANADIAN HYDROGRAPHIC CONFERENCE

The twelfth Annual Canadian Hydrographic Conference was held in Victoria, B.C., February 27–March 1, 1973, sponsored by Pacific Region, Canadian Hydrographic Service, and Canadian Hydrographers Associates.

M. Bolton officially welcomed over 160 guests and delegates from government and industry, including representatives from the UK, USSR, and the USA. Theme of the conference was Reading Between the Lines, and several papers were read by delegates from Canada and visiting countries.

Of special interest were papers on A National Grid Reference System for Canada presented by Dr S. G. Gamble, assistant Deputy Minister of the Department of Energy, Mines, and Resources, and Hydrographic Survey Methods in the Arctic by Rear Admiral V. D. Shandabylov, Deputy Chief of the Department of Navigation and Oceanography, Leningrad, USSR.

Papers were read by the following: P. O. Lee (The Increasing Role of Divers in the Pacific Region); A. D. O'Conner (Sound Velocity and Echo Sounders); J. A. Vosburgh (Side Scan Sonar — Operation Techniques for Hydrographic Application); R. F. Macnab (The Offshore Surveys Program — Review and Forecast); R. G. Burke and J. R. Robson (Evaluation of the Bo'sun Multi-Beam Sonar and its Future in Hydrography); R. M. Eaton (New Departures in Navigation); R. S. Bryant (Reading Between the Lines — Sonar Development); F. L. De Grasse and P. Brunavs (Use of Decca Lambda Over Fresh Water); A. J. Kerr (Planning and Technology of Future Hydrographic Surveys in the Arctic); S. Crowther (Ship and Shore Hydrographer); D. Ellwood (Data Bases).

INTERNATIONAL MEETINGS

Members of the Canadian Hydrographic Service participated in the following International Meetings: Pan American Institute of History and Geography, in Panama; North Sea International Chart Commissions in Stockholm, Sweden; Nato – Shape Map and Chart Committee Meetings in Brussels, Belgium;

Preparatory Conference of the U.N. Seabed Committee in New York, N.Y.; Canada/USA Reciprocal Fishing Agreement in Washington, D.C.; Preparatory Conference of the U.N. Seabed Committee in Geneva, Switzerland; The American Society of Photogrammetry and the American Congress on Surveying and Mapping in Washington, D.C.; The Fourth Geodesy/Solid Earth and Ocean Physics Research (GEOP) Conference at the University of Colorado, Boulder, Col; Buoy Technical Meeting of the Tidal Workshop at Woods Hole, Mass.; The International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior in Lima, Peru; Planning Meeting on Ship Operations in GATE and the Tropical Experimental Board for GATE Meeting in Geneva, Switzerland; Mathematical Modelling of Estuaries at Oregon State University, Corvallis, Oreg.

PAPERS PUBLISHED

A. J. Kerr

Recent changes in Canadian Sailing Directions (International Hydrographic Review, Vol. 5); Hydrography in Central Region

A. R. Mortimer

Motorola range positioning system when used with a low-grain omni-directional antenna (International Hydrographic Bulletin)

R. M. Eaton

A proposal for LORAN-C coverage of Atlantic Canada; Cruise report CFAV *Sackville* 73-010

S. T. Grant

Rho-Rho LORAN-C combined with Satellite navigation for offshore surveys (International Hydrographic Review); Bedford Institute user's guide to Rho-Rho LORAN-C

N. Stuijbergen

DECCA fixed errors in Canso Strait (Preliminary report); Notes on the use of Doppler-Sonar with satellite navigation (preliminary report)

J. E. Hogglund

Investigation of additional secondary phase-lag at
100 kHz due to overland path (preliminary report)

D. J. Lawrence

L. A. Foster

R. H. Loucks

Studies of currents for navigation and dispersion
in Canso Strait and Come-by-Chance Bay (Report
series. Bedford Institute Report 73-6)

Abbreviations

ADAS	Airborne Data Acquisition System	OICC	Ontario Institute of Chartered Cartographers
ADS	Automatic Drawing System	R&D	Research and Development
AGC	Atlantic Geoscience Centre	Rho-Rho	Range-Range
AHS	Airborne Hydrographic System	RPS	Range Positioning System
AOL	Atlantic Oceanographic Laboratory		
APC	Analytic Plotter	Satnav	Satellite Navigation
ATP	Airborne Terrain Profiler	SDT	Salinity-Density-Temperature
		SWC	Sky Wave Corrections
BIO	Bedford Institute of Oceanography	VLF	Very Low Frequency
BIODAL	Bedford Institute of Oceanography Dartmouth Atlantic Laboratory		
CCIW	Canada Centre for Inland Waters		
CCRS	Canada Centre for Remote Sensing		
cec	centicycle		
CIDA	Canadian International Development Agency		
CPCGN	Canadian Committee on Geographical Names		
DND	Department of National Defense		
DPW	Department of Public Works		
DSS	Department of Supply and Service		
EBT	Electronic Bathythermograph		
EMR	Department of Energy, Mines, and Resources		
FIG	Federation International Geodesy		
GATE	Garp Atlantic Tropical Experiment		
GEBCO	General Bathymetric Charts of Oceans		
HAAPS	Hydrographic Acquisition and Processing System		
HYPOS	Hydrographic Processing System		
IHS	International Hydrographic Society		
INS	Initial Navigation System		
IWD	Inland Waters Development		
LSC	Lake Survey Centre		
MAREP	Marine Reporting System		
MCAPP	Mapping, Charting, Aerial Photography		
MRS	Mine-Ranger System		
MSD	Marine Service Division		
Navaid	Navigational Aid		
NRC	National Research Council		

Canadian
Hydrographic Service
1974

Service hydrographique
du Canada
1974

Government
Publications

CAI EP330
-AS6





Canadian Hydrographic Service

Annual Report
1974

Published by

Publié par



Environment
Canada

Environnement
Canada

Fisheries and
Marine Service

Service des pêches
et des sciences de la mer

Office of the Editor Bureau du Rédacteur
116 Lisgar, Ottawa K1A 0H3

© Information Canada
Ottawa 1975
Cat. No. En1-10/1974

Contents

Foreword

Canadian Hydrographic Service **5**

Hydrography Branch **7**

Territorial Waters Section **7**

Hydrographic Planning and Development **7**

Chart Production **9**

Cartographic Development **12**

Pacific Region **19**

Central Region **25**

Atlantic Region **33**

Addendum **37**

Foreword

CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE

Each year in attempting to summarize the significant factors affecting the Hydrographic Service, I am struck by the number of events that have brought about a shift in priorities, or caused us to look at our tasks with a new perspective.

At Headquarters, the reorganization that was in a conceptual stage at the end of 1973, is almost completed, bringing about a much better understanding of the needs of the Regions and an atmosphere of teamwork between draftsmen and compilers in their job of chart production and maintenance. Much remains to be done in improving communications and developing effective training, including rotational assignments, between Headquarters and the Regions.

The first steps have been taken to establish an appraisal board for the drafting and design occupational group, the second largest group within the Hydrographic Service. The broad objectives of this new Board are to formalize the assessments, establish career patterns, develop guidelines for position levels, effect promotions and transfers, and to ensure, insofar as possible, that all DDs receive the training and experience necessary to achieve their full potential within the new organization.

The Hydrographic Interdepartmental Steering Committee has been strengthened through the establishment of regional committees with representation from regional elements of the Departments of Public Works, Transport, Defence, and the Small Craft Harbours Branch of the Fisheries and Marine Service. A working agreement with the Department of Energy, Mines, and Resources on the planning and conduct of offshore interdisciplinary surveys is close to completion.

I am deeply concerned over the Service's ability to meet its primary objective of publishing nautical charts and publications essential to the safety of shipping in Canadian waters, considering the requirements that they must be available in both official languages by 1978. I am also concerned about achieving metric conversion by 1980, as proposed by the Metric Commission.

Departmental submissions to Treasury Board have been prepared, seeking the additional resources needed for simultaneous metric conversion and publication in bilingual format of all charts using the new international standards being developed. These requests must be granted if we are to meet

the minimal requirements of new policies and at the same time maintain a satisfactory service to meet the mariners' requirements. The mariner's safety must at all times be our primary concern.

There are certain items in the following Regional reports that I feel deserve special note.

In the Atlantic Region, a major initiative by the navigation unit has brought into existence an interdepartmental working group to study the total Canadian need for electronic positioning systems over the next 25 years. The survey of the eastern portion of the Northwest Passage was completed in 1974. The work remaining to be done in Viscount Melville Sound requires the use of a major icebreaker.

Earlier, CSS *Baffin* had carried out a combined production and training survey, funded by the Canadian International Development Agency, of the offshore approaches and entrance to Georgetown harbor in Guyana.

The Regional Hydrographer, Mr R. C. Melanson, was Chief Canadian scientist on the second phase of the multinational Global Atmospheric Research Program (GARP) — Atlantic Tropical Experiment.

The hazards of surveying in uncharted waters was disastrously exemplified by the grounding and subsequent loss of the chartered vessel, *M. V. Minna* at Resolution Island. This ship was outfitted with the latest containerized instrumentation packages for integrated hydrographic/geophysical surveys, including three gravimeters. Although almost all the equipment was salvaged it sustained much damage. This will cause a 3- to 4-year set-back in the development of integrated survey techniques.

In the Central Region, the survey of Chesterfield Inlet was completed in 1 year, rather than the 2 years as had been anticipated. Planning was started for a major hydrographic/geophysical survey of Hudson Bay in 1975.

Mr A. J. Kerr, Central Regional Hydrographer, has continued as Chairman of the Working Group on Oceanic Cartography of the International Cartographic Association. A meeting of the group was held in Madrid in the spring, when special oceanic cartography examples of different countries, including Canada, were exhibited. Mr Kerr has also served on the training committee of the Fédération Internationale Géomètre. It is anticipated that this group will soon integrate its activities with those of the training committee of the International Hydrographic Organization.

In the Pacific Region, the approval by the United States late in 1973 to construct the Aleyska Pipeline has had a serious effect on Regional priorities. The completion of the pipeline system, anticipated in 1978, will mean that large supertankers will be sailing over the continental shelf off Vancouver Island before transitting Juan de Fuca Strait. This has required a complete reallocation of resources to bring surveys to modern standards. Approval was given this year for the construction of the Patricia Bay Institute of Ocean Sciences on Saanich Inlet. Construction of the wharf has already started. Construction of a new offshore resource survey vessel, to replace CSS *William J. Stewart*, was approved for completion in 1978.

Mr M. Bolton, Regional Hydrographer, carried an exceptionally heavy load as deputy coordinator for Canada's participation in the GARP Atlantic Tropical Experiment. He received well-deserved praise for ensuring Canada's successful participation. He also served as senior Canadian scientist on the first phase of this multinational program.

In conclusion, I would emphasize that the Canadian Hydrographic Service has, through the efforts of all personnel, developed a well-recognized competence in modern hydrographic surveying; earned a solid reputation for assistance to developing nations; participated very effectively in international hydrographic affairs, and at the same time, continues to provide an excellent service to international and national shipping in Canadian waters. The Service, through the Dominion Hydrographer, now reports directly to an Assistant Deputy Minister. This in itself, provides confirmation of the growth in stature and importance the Canadian Hydrographic Service has achieved.

G. N. Ewing
Dominion Hydrographer
Canadian Hydrographic Service

Hydrography Branch

TERRITORIAL WATERS SECTION

This section continued to provide support and an advisory service on hydrography and matters related to the Law of the Sea to the Department of External Affairs.

During the first 6 months efforts were devoted largely to preparatory work for the third Law of the Sea Conference held in Caracas, Venezuela in June, July, and August and attended by Mr E. J. Cooper as an adviser to the delegation.

Research studies on some subjects and issues before the conference were conducted in collaboration with Professor D. Pharand of Ottawa University and Professor D. Green of the University of Alberta.

The section provided assistance to the Department of External Affairs in the publication of a booklet, *The Future of the Oceans*.

Preparatory work in connection with the next session of the Law of the Sea Conference, to be held in Geneva in March 1975, was started.

An investigation of the inaccuracies that might result from the enlargement of existing 1:50,000 topographic maps to a scale of 1:25,000 was conducted by N. Cleary, Assistant Territorial Waters Officer.

HYDROGRAPHIC PLANNING AND DEVELOPMENT

Planning of Coordination Unit

During the spring of 1974, the head of this unit, J. O'Shea, participated in the combined training-production survey of Georgetown, Guyana and its approaches. Assistance was also provided in the preplanning of this project.

A report, *Small Craft Charting Priorities in Central Canada*, was released and brief reports were prepared on arctic and Hudson Bay survey priorities.

Progress reports were also presented to the Canadian Council on Surveying and Mapping and to MCAPP (Mapping, Charting, Aerial Photography).

Survey requests upon evaluation were forwarded to the Regions for action. A major request, Miramichi Bay and River, N.B., was contracted to private industry.

Photogrammetric plots were prepared and air photographs ordered for the various Regional field

parties and liaison was maintained with the Canadian Coast Guard for the allocation of vessels for CHS surveys. Department of National Defence also responded to requests to establish horizontal control for the assistance of northern parties.

Cooperation was extended to the Department of Justice by providing a historical inventory of mapping and air photography for an area on Lake St. Clair over which a legal dispute is ensuing.

Chart schemes were provided for chart construction and Regional staff and the Status of Survey indexes were kept up to date.

Survey data submitted by the Coast Guard was evaluated and processed prior to its inclusion on arctic charts.

Standards and Inspection

The head of this unit, P. Corkum, also participated in the Guyana cruise and provided assistance to the Atlantic Region Labrador Coast Offshore program by checking and verifying the numerous lattices prepared at headquarters.

Field sheet inspections continued and numerous queries from the Regional offices and various units at Headquarters on survey standards were answered.

Reviews were made of critical Standing Orders and field sheets were prepared for the Miramichi contract survey.

Assistance was provided to the training committee on the preparation of a brief for the Dominion Hydrographer and liaison on survey standards continued with the Regional offices.

Sailing Directions

During 1974, the following publications were completed and issued: *Sailing Directions — Nova Scotia (SE Coast and Bay of Fundy) Sixth Edition*; *Sailing Direction — Newfoundland, Fourth Edition*; *Sailing Directions — Great Slave Lake and Mackenzie River, Third Edition*; *Sailing Directions — Gulf & River St. Lawrence, First Edition, French Language*; *Sailing Directions — British Columbia, Vol. I, Ninth Edition*; *Small Craft Guide — British Columbia Vol. I, Second Edition*; *Supplement No. 5, Great Lakes Pilot, Vol. I, Sixth Edition*; *Supplement No. 4, Great Lakes Pilot Vol. II, Third Edition*; *Supplement No. 4, Pilot of Arctic Canada, Vol. III, Second Edition*.

At the end of 1974, the following publications were being printed: *Sailing Directions — Labrador & Hudson Bay*, Third Edition; *Sailing Directions — British Columbia*, Vol. II, Sixth Edition; Supplement No. 3, *Pilot of Arctic Canada*, Vol. II, Second Edition.

New editions of publications started in 1974 were: *Sailing Directions — Gulf & River St. Lawrence*, Second Edition; *Sailing Directions — Labrador & Hudson Bay*, Third Edition, French Language; *Sailing Directions — Nova Scotia (SE Coast of Bay of Fundy)* Sixth Edition, French Language; *Sailing Directions — Newfoundland*, Fourth Edition, French Language; *Sailing Directions — Great Lakes*, Vol. I, Seventh Edition; *Sailing Directions — Great Lakes*, Vol. II, Fourth Edition; *Small Craft Guide — Trent-Severn Waterway*, Second Edition.

Staff Training

Field training for new recruits was carried out in conjunction with the production foreign aid program in Guyana. Field training for the 10 trainees (including 2 members of the Guyanese Hydrographic Office) followed the completion of the hydrography course.

Ten new recruits participated in a Hydrography 1 course at Algonquin College, Ottawa, Ont.

During May, a 1-week basic hydrography course was given to cadets of the Canadian Coast Guard College, Sydney, N.S., to familiarize cadets with the principles of hydrography so they can assist hydrographic officers assigned to Coast Guard vessels.

A 3-week course was given by CHS training personnel, in close cooperation with the U.S. Army Corps of Engineers at Vicksburg, Miss. A total of 24 candidates from various parts of the U.S. participated in the course which introduced students to the uses of electronic and automated aspects of hydrography.

Eleven hydrographers, including a senior hydrographer from the Guyanese Hydrographic Office, attended a 6-week Hydrography II course.

Bathymetric Research

In 1974, this unit produced 19 Natural Resource Series maps, bathymetric editions. These included maps of west coast, eastern arctic, and Atlantic coast areas. Geophysical publications produced included 29 free air gravity maps, 41 total field magnetic maps, 7 Bouguer gravity maps, and 7 magnetic anomaly maps.

Several research projects were undertaken during the year. These included an innovative morphology map of the Flemish Cap area, and initiation of a similar map of an area of Newfoundland.

Bathymetric, morphological, and surficial sediment maps of Hamilton Bank were commenced, using data obtained from industry as well as government.

A bathymetric map of Canada's west coast was begun. The scale of this map is at 1:1,000,000. In addition, a review of requirements for a new series of fisheries charts was undertaken and work begun on the first charts of this series.

A paper was presented to the 13th Annual Canadian Hydrographic Conference in Burlington, Ont., and another was published in *Geology of Offshore Eastern Canada*, a Geological Survey of Canada publication.

Displays of the Natural Resource Series and related maps were sent to several conferences, including the Canadian Society of Exploration Geophysicists Convention in Calgary, Alta., the Geological Association of Canada Symposia in St. John's, Nfld., and the American Association of Petroleum Geologists in Calgary.

A member of the Bathymetric Research Unit, M. M. Finlayson, took part in Phase 3 of *Hudson* cruise 74-026 in Lancaster Sound and Baffin Bay.

General Bathymetric Charts of the Oceans

Three GEBCO plotting sheets (115A, 005B, 005C) of the arctic islands were compiled, and a new series of Master Collection Sheets, north of latitude 48°N., was prepared on the west coast.

Assistance was provided to the GATE project of CCGS *Quadra* by preparing plotting sheets, and the bathymetric data obtained on the project specifically for GEBCO purposes was evaluated and processed.

A prototype of a GEBCO chart was presented at the first session of the joint IOC/IHO guiding committee for GEBCO held in Paris, France, April 25–26, 1974. To prepare this chart 20 plotting sheets, including some outside Canada's area of responsibility, had to be evaluated and compiled.

Complying with the 1963 agreement between CHS and Surveys and Mapping Branch, the unit provided advice to those responsible for the International Map of the World series. The availability of bathymetric contours and isobaths, the reliability of bathymetric data, and information on coastlines were the main inputs from this unit.

A critique of the "Proposed Classification Criteria for Deep Ocean Soundings" was prepared for Mr R. M. Eaton, Chairman of the IHO working group on this subject, and revisions were made to the Proposed Data Catalogue, the Bathymetric Data Collection Forms, and the Navigation Log Forms. In addition, the format of the source sheets for areas 001 and 006 were improved.

Preliminary research was initiated for the compilation of reliable source data and for bathymetric data of the arctic, including the Greenland coast.

Some experimentation was carried out with new computer programs aimed at improving data processing and a report, Short Range GEBCO Planning for Computer Program Development and Utilization, was prepared.

In accordance with GEBCO exchange agreements, data were forwarded to Germany, the USA, and France. Data were also provided to Canadian Government departments.

Seven cruises resulted in additional GEBCO data: this information was also evaluated and processed by the unit.

Nautical Geodesy

As hydrographic surveys expanded into new areas, liaison with the Regional offices intensified, resulting in a greater monopolization of this unit's work effort.

Work continued towards a better assessment of radio wave propagation velocities for navigation and survey systems. The observed fixed error corrections to two DECCA Navigation Charts in the Magdalen Islands area were evaluated and published and computer programs were developed for a general assessment of fixing accuracies.

The unit continued to adjust hydrographic control surveys by least squares to reduce anomalies that can build up. Areas of the Great Lakes and St. Lawrence Seaway were united and adjusted under this program.

Developments in automated cartography called for participation by Nautical Geodesy staff and assistance was provided to the Guyana Survey by participating in the planning of horizontal control requirements.

Notices to Mariners and Aids to Navigation

This unit processed 366 jobs related to the provision of aids to data for production units, the processing of information for corrected reprints and the NRC series of charts. Notices to Mariners for the year totalled 1128 paragraphs.

In addition 118 patches were issued by CHS in the Notices to Mariners bulletins.

Although there was a decrease in hand amendments compared to the previous year, the number was still high; 2,168,244 were applied to published charts.

Technical Information Services

Chart Distribution: Approximately 492,000 charts were distributed from Ottawa and Victoria in 1973; of this total 425,000 were navigation charts. The

Service presented exhibits at the Toronto International Boat Show; the convention of the Canadian Society of Exploration Geophysicists, Calgary, Alta; Geological Association of Canada Symposia, St. John's, American Association of Petroleum Geologists, and the 14th International Congress of Surveyors, Washington, D.C.

CHART PRODUCTION

Chart Construction

A major organizational change in the Canadian Hydrographic Service was the creation of a chart construction section. Production units are based on Regional concept and requirement, and correspond to Regional areas established for survey operations — Pacific, Central, and Atlantic. Personnel engaged in drafting or compilation specialization were assigned to the newly created regional production units to handle about 500 work projects.

The main thrust in chart compilation was updating existing charts and scheduling corrected reprints to avoid the depletion of chart stocks.

The establishment of marine traffic routing systems by the Ministry of Transport required compilation of new editions to chart the traffic separation schemes in Placentia Bay, Nfld. (to extend the scheme from the mouth of the St. Lawrence River to the pilot station at Anse aux Basques) and the scheme at Cap aux Oies. On the Pacific coast, the scheme in Juan de Fuca Strait was compiled and published and work is progressing on the extension of this routing system to Vancouver.

The compilation of new charts continued to provide new coverage and reconstructed charts to include new surveys and improve the presentation. The commitment by CHS to publish three charts in the 3½ million scale International Chart series is nearly completed, the last chart to be published early in 1975. The recharting of the arctic area continued with the compilation of data for 12 new charts in metric format. A start was made on the new chart series for the Labrador Coast and three charts were compiled and published. The charts on the eastern side of James Bay were completed to include survey information obtained during the 1973 season. A new metric chart of Hamilton Harbour is being compiled.

A detailed study was made to develop a plan of metric conversion for the navigational series to complete the conversion of all charts by 1980. Three prototype charts are being compiled to obtain users' comments on various styles of data presentation. The charts are scheduled for printing early 1975 and will be discussed at the 1975 Hydrographic Conference.

The compilation of small craft charts continued, to complete the series for Lake of the Woods, and the Ottawa River upstream from Chat Falls. A new series has been compiled for Playgreen Lake. A new chart has been added to the Georgian Bay series to provide coverage from Killarney to Little Current. The compilation of a chart for the yachting events of the 1976 Olympics has been started in cooperation with the Olympic Committee.

Five compilers participated in the revisory survey program in Lake Superior, Lake Huron, and the east coast of Newfoundland. Reports of this activity indicate that it is beneficial to the Regions and chart production in publishing up-to-date information for existing charts.

Thirty-eight new editions of the Mackenzie River strip charts were updated from 1973 survey data and published for the opening of the 1974 navigation season. The series was produced in black only to facilitate production and annual maintenance requirements. The charts of Chesterfield Inlet were also updated and issued as new editions.

The drafting maintenance program for the Mackenzie River series started about January 1, and continued for approximately 3 months. To avoid overcommitting the printing facilities, 16 charts are "ozalid printings" only (150 copies of each), and the remaining 22 charts are printed by the Surveys and Mapping Branch of Energy, Mines, and Resources.

Chart 812H, Geology of the Scotian Shelf and Adjacent Waters, was produced to complement scientific reports. The base map was derived from bathymetric chart of the Scotian Shelf and adapted to fit the geological coverage. Thirty-one color overlays were required to portray the geological information and were combined by screening to seven color plates for printing. Four thousand copies were printed, 3500 being folded for insertion in the report.

DECCA/Loran lattices and projection plots produced by the automated system continue to be of excellent quality and represent a substantial saving in man-hours over the manual method of production.

In the reprographic area one new piece of equipment has been added, an Ascolux 5KW metal halide printing lamp, which has cut the exposing time in the preparation of color proofs by half. An even greater saving has been realized with other contact media (wash-offs, etches, etc.) with the exposure time cut to approximately one-tenth. Other equipment under study is the Comp/Set 500 phototypesetter seen for the first time at the Chicago '74 Graphic Arts Show, and an automated film processor. Purchase of this or similar equipment could be a requirement of metric/bilingual programs and the anticipated increase for additional reprographic services from the Regions and other sectors within the Branch.

Automated Cartography

The Automated Cartography Section is responsible for implementing the automated drawing techniques developed throughout the last few years, and to form a bridge between chart production and cartographic research section, where new and additional compilation and drafting programs are being developed.

Use of the present automated drawing system increased substantially in the latter part of 1974 and development work on this particular system is being curtailed.

A new cursor for the digitizing system has been designed and should be ready for use by March 1975. The addition of a numeric keyboard and a small digital display unit built in should reduce the man-hours required for sounding digitization and the occurrence of human errors.

More cartographers have been trained in the use of the digitizing system and emphasis has shifted to digitization of the compilation sheets for new charts. This allows the chart negatives to be drawn automatically, thus reducing the requirements for manual drafting.

As well as the digitization of the manual compilation, an older chart with soundings in fathoms and feet was digitized and automatically converted to meters and drawn. The results were excellent and more charts will be converted in this manner.

A new minicomputer system was acquired in May 1974. This system (a PDP 11/40 computer with 24K core, two disk cartridges, and magnetic tape transports) is primarily used by the computer programmers to develop new programs for compilation and processing of hydrographic data. It is hoped to add a CRT graphic display in the near future so that programs for interactive editing can also be developed.

During the year a total of 189 production jobs were processed on the automated drawing system: 69 chart bases (various projections with skeleton or full graduated borders), 23 lattices (DECCA and Loran), 2 film plots (digitized soundings — Chart 4620), 8 Territorial waters plotting sheets, and 87 latticed field sheets (DECCA Lambda, Rho-Rho LORAN-C).

The total automatic processing time, which includes keypunching, drawing system preparation time, and checking, amounted to approximately 625 hours (83 man-days). The estimated manual production time, had this work been undertaken by chart compilation and drafting, would have been approximately 900 days. The automated processing figure is a little high because some of the programs are being run by compilers and draftsmen who are not yet fully trained in the use of program guides, and are not adept at keypunching. In addition to

the production drawing done on the system, 71 development plots were run for a total of 202 hours plotting time.

Users Guides for the Mercator Border, Skeleton, and hyperbolic lattice programs are available. These guides provide the necessary information for compilers and draftsmen to carry out the work.

As part of the metric program, it was decided that Chart 4620 would be converted using a straight numerical conversion (contours relabelled and soundings converted to meters and decimeters). It is this production process the soundings on the chart, which were shown in fathoms and feet, were digitized and plotted on film. The digitized soundings were checked against the soundings on the chart for content and accuracy of position and then replotted using a conversion program that automatically converted the soundings to meters and decimeters. This plot was then incorporated into the reproduction material for the chart. Total time required to produce the converted sounding plot, including the digitization and plotting of the data on film, was about 22 hours. In this case only the soundings were digitized. Shoreline, topographic, and bathymetric contours will be digitized as required, when digitization becomes an integral part of the production process.

Production and Quality Control

Four hundred and twenty-four various types of charts, maps, and indexes were printed for the Hydrographic Service by the Map Reproduction Division of the Department of Energy, Mines, and Resources.

New publications included 27 nautical charts, 95 natural resource maps, and 13 special charts. From the 1400 charts in stock, 128 were published as new editions and 161 were reprints. Included are 10 charts in metric format, 3 new fisheries charts, 7 with new lattices, 1 small craft, 1 bilingual nautical chart, 62 bilingual natural resource maps, 1 bathymetric chart of Lake Superior, 1 in the international format, 5001 Strait of Belle Isle to Davis Strait, and 4 with traffic separation schemes in the St. Lawrence River and Placentia Bay. One bilingual nautical chart and 62 natural resource maps were published in a bilingual format in 1974.

It was a busy year for the Quality Control Unit. Three hundred and fifty projects were edited and reviewed in 1974, comprised of 17 new nautical charts, 18 proofs of charts, 110 new editions, 127 reprints, 53 natural resource maps, 5 NSC charts, and 20 miscellaneous projects.

Nomenclature

The appointment of G. N. Ewing, Dominion Hydrographer, as an official member of the committee was confirmed at the annual meeting of the Canadian Permanent Committee for Geographical Names (CPCGN).

One commitment made by the CHS at the annual meeting was to transmit local information obtained by hydrographers to the CPCGN more quickly. Hydrographers are urged to include stories and information on the origin of new geographical names, when available. Similar information on thousands of established names is also needed. Field inquiries and conversations with old-timers are excellent sources of information.

Tides and Water Levels

With the creation of the Marine Environmental Data Service and the transfer of most TWL (Tides and Water Levels) staff to this service, the role of the headquarters Tides and Water Levels Group has changed from a production oriented to a monitoring role to set and maintain suitable standards for tidal activities in Canada.

Throughout the year, efforts were made to cooperate with Marine Environmental Data Service (MEDS) and the regional tidal offices to ensure an orderly transition of responsibilities and to maintain an adequate standard of service. Various meetings of interested parties were held to formulate policies and establish schedules.

The development of a new successive tide method of presenting tides with strong diurnal influence was completed and reviewed independently to confirm its suitability for use in Canadian waters.

Throughout the year the predictions for the 1976 edition of the tide tables were prepared by MEDS and have been reviewed and approved, when appropriate, for publication.

Water Levels 1973 volumes 1 and 2 were completed in July and November.

Regional participation in the supply of chart data has been encouraged and training programs established. Completion of microfilming of TWL information files, and the subsequent transfer of these and the appropriate chart files to the region, will permit this activity to become regionalized. Throughout the year, the required information was prepared by MEDS and verified before being passed to chart production.

Preparation of the monthly Water Level Bulletin for the Great Lakes has been transferred from MEDS to the Central Region. Negotiations for the transfer of the weekly advance Water Level Bulletin are now in hand.

Measurement and dissemination of tides and water levels at 143 gauging stations along the coasts and in the Great Lakes–St. Lawrence River System were continued. The routine levelling between gauge zeros and benchmarks was carried out at all gauges. First order levelling at gauges in the Great Lakes–St. Lawrence River area were made by the Geodetic Survey of Canada.

The expanding water level telemetry and announcing system continued to provide real time data for navigation, water management, and forecasting purposes.

The International Hydrographic Bureau has requested the establishment of a computerized world-wide tidal constituent file, based on the system developed by Tides and Water Levels. The file will include data from onshore and open sea measurements, and will eventually be extended to include tidal streams. The project is being carried out with support from the Marine Environmental Data Service of Ocean and Aquatic Affairs.

Measurement of tides in the open sea, using submersible tide gauges, has increased in all three regions of the Canadian Hydrographic Service. Atlantic Region experimented with existing oil drilling platforms to make such measurements and obtained satisfactory results.

A paper, A Method of Presenting the Predicted Tides of a Mixed Type with Strong Diurnal Influence, has been accepted by IHB for publication. The recommendation given in a paper, Evaluating the Stability of Tidal Constituents Computed by Different Methods, was accepted by IAPSO/UNESCO Working Group 27 to be included in their report.

CARTOGRAPHIC DEVELOPMENT

This report covers the major developmental and production implementation work during 1974 in three main sections: cartographic studies, hardware, and cartographic computer program development.

Cartographic Studies

A study of size changes to the depth digits shown on published charts was completed. This included the features directly related to depth values such as the awash symbol and the symbol for rock with less than 6 feet of water over it. The study endeavored to determine when and under what circumstances these feature symbols changed size. This information is necessary for the conception of algorithms and the design of the computer programs to automatically change symbol size when the situation requires it. Similarly, a study of the bottom sample abbreviations

used, their frequency, and the depths at which they are shown on charts was made. The design of the symbols, their location and size for a production symbol disc No. 1 for use with the Barr and Stroud light projector mounted on the Gerber 32 automatic drawing table was carried out. Eighty-seven negatives of symbols were made at 40, 60, or 80 times larger than the final chart size and sent to Barr and Stroud in Scotland for the manufacture of the disc. Similarly, the 79 negatives for disc No. 2 were prepared for the purchase of a second disc. Disc No. 1 was received late in November and disc No. 2 is expected by mid January, 1975. Disc No. 1 includes all the land feature symbols required for a standard, navigational chart; disc No. 2 will be for all the water features.

In the digitization of field documents to convert graphical data into computer compatible digital form, another two portions of field sheets were digitized. This process was valuable for obtaining better knowledge of the problems involved in digitizing the foreshore features and to garner more field data in digital form for testing and experimentation in the development of computer programs such as sounding selection. More experimental digitizing was conducted with deep-etch scribed sheets and as result it was found that flat-tip, conical-point, scribe tip with the edges rounded was acceptable and much better than the normal flat-tip scribe points.

A design of a new type of cursor for the Gradicon digitizer was completed and an order for its construction was made. This cursor should expedite the digitization of soundings. However, the most important gain will be the reduction of manpower required to digitize soundings from two men to one man. In addition a heavier cursor than the one presently in use for deep-etch scribe line digitization has been ordered.

A study was also conducted to determine the adequacy of obtaining metric contours directly from the soundings shown on charts. The results indicated that the contours determined in this manner were not adequate.

A second experimental digitization of a manually compiled chart and automatic drawing of the features was conducted. The results have proved to be satisfactory for production utilization. It appears that this approach to automate chart production will be beneficial. The estimates indicate this method is faster and more economical than the manual scribe drawing of the chart especially after receipt of the new cursor, completion of the feature generation program, and the digitized data error correction programs.

A digitization manual is being delayed because of changes and revisions to the digitizing system.

Hardware

A PDP-11/40 computer system was leased in April. This system will be utilized in developing computer programs for editing, revision, and addition of data to computer compiled charts or to digitized compilations, and for the development of input/output programs required in a data base. The system is also to be employed for experimental work in determining the feasibility of utilizing a small computer system for control of several digitizers or CRT displays and the possibility of utilizing the system for data base development.

A PDP-8/F mini computer system with 8,192, 12 bit words of memory was acquired to replace the original PDP-8 control computer with 4,096, 12 bit words of memory in the drawing system. The new computer has been installed but additional testing and a minor fault has to be located and rectified before the old PDP-8 can be removed. The new computer will provide greater potential and reliability to the system, and it will permit through assembler language programs better communication between the teletype and the drawing system which in turn will facilitate the drawing operation.

The PDP-8/E system with a Tektronix 611 storage display was returned from the University of Saskatchewan. This system was utilized at the University with the expectation of developing a computer aided compilation and name placement system.

Cartographic Computer Programs

Many computer programs developed and in production or developmental use were tested and modified, but only the main programs under development will be mentioned.

The design and development of the computer programs to carry out the sounding selection function continued off and on throughout the year. A paper was given on this computer program at the Canadian Hydrographic Conference in Burlington, Ont. At that time the program could select soundings in open, deep waters with few shoals and has now been developed so that soundings touching the shoreline at chart scale will be eliminated, and selection of soundings in fairly uniform shallow areas gradually sloping off into deep waters can be adequately selected. The next level will be to improve selection of soundings in inlets, straits, channels, and in areas with many shoals and islets. Figure 1 shows soundings computer selected and Fig. 2 shows the original field data for Fig. 1, plotted at chart scale and projection.

The following programs have been modified for PDP-11/40 processing instead of the CYBER-74

computer: a random access sounding file, a program to locate soundings within an area, and read and write on magnetic tape and sounding selection. Two new routines have been written on the PDP-11/40 — a general purpose magnetic tape sort capable of handling up to 175,000 soundings, and a routine to manipulate random access shoreline file. Development of the programs to carry out error and omission corrections to digitized data are also being carried out on the PDP-11/40, and are nearing initial completion.

A rudimentary cartographic data processing system, ACCS-2, capable of inputting a file of digital cartographic data, performing one or more conversion processes, and outputting the converted data as a file for a plotting system has been developed. The conversion processes are: (1) conversion to any scale; (2) conversion to X Y, plane coordinates in any of five projections; (3) conversion of sounding units from fathoms and feet to meters and decimeters or vice versa; (4) extraction of data inside a geographic or plane X Y rectangle.

ACCS-2 is written in the FORTRAN language on the CYBER 74 computer of the Department of Energy, Mines, and Resources. It consists of a suite of 15 utility programs. HAAPS data can be handled through this system for plotting field sheets.

Extensive work and substantial progress has been made on the feature generation program. It can now handle 63 features as well as 20 symbols from the symbol disc. This program, essentially through subroutines for each feature, ensures that the features are drawn according to specifications or standards. Figure 3 shows an example of the features drawn to specification and standards. Figure 4 shows the original data as digitized.

Work Outside Cartographic Automation

As well as producing graphics of chart bases and lattices for various users, an analyst-programmer provided assistance to the aerial hydrography group working at the Canada Centre for Remote Sensing, EMR. In just over 45 days, three main computer programs and about 12 small subroutines for the airborne data acquisition system were designed and written.

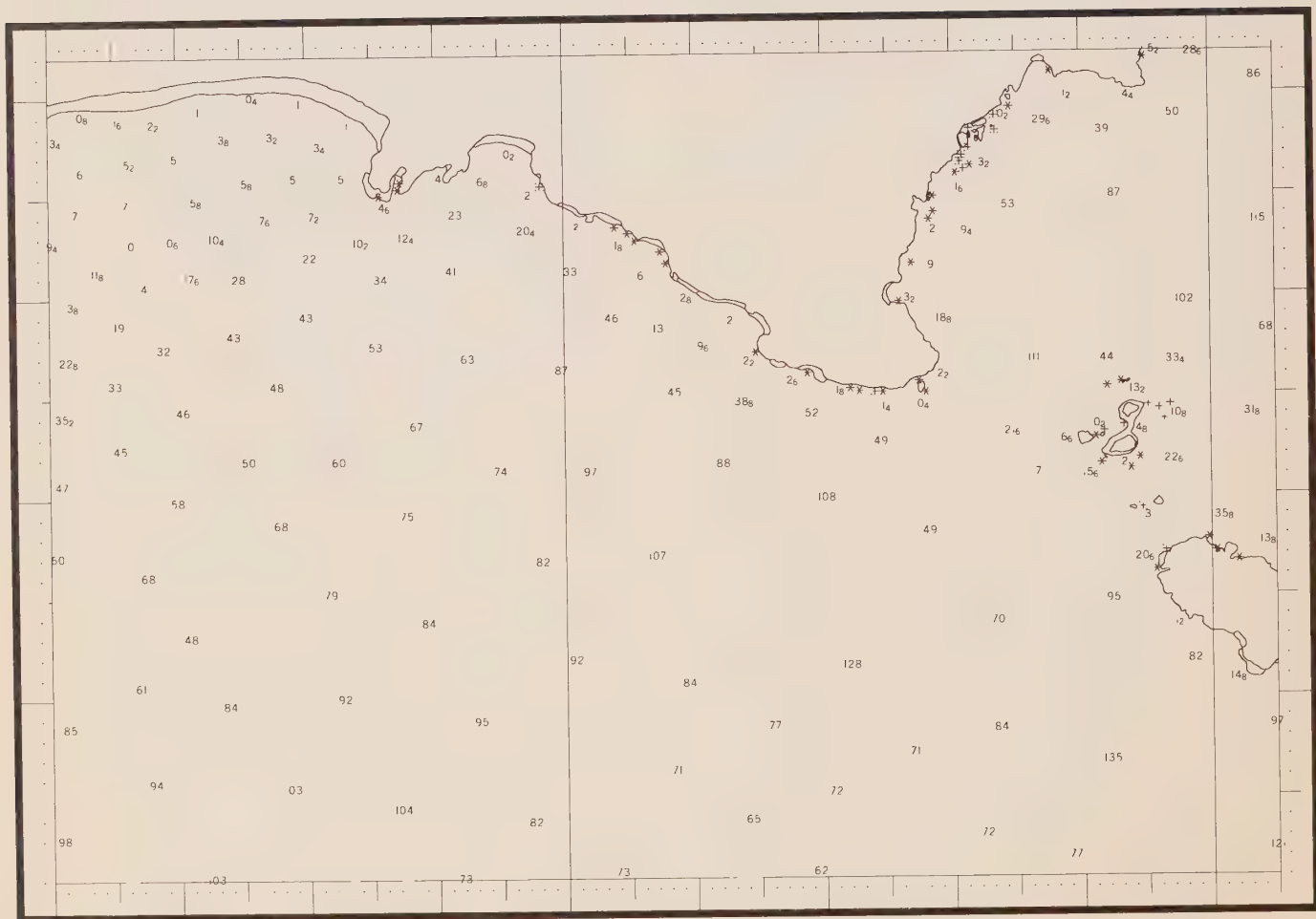


FIG. 1. Computer-selected soundings.

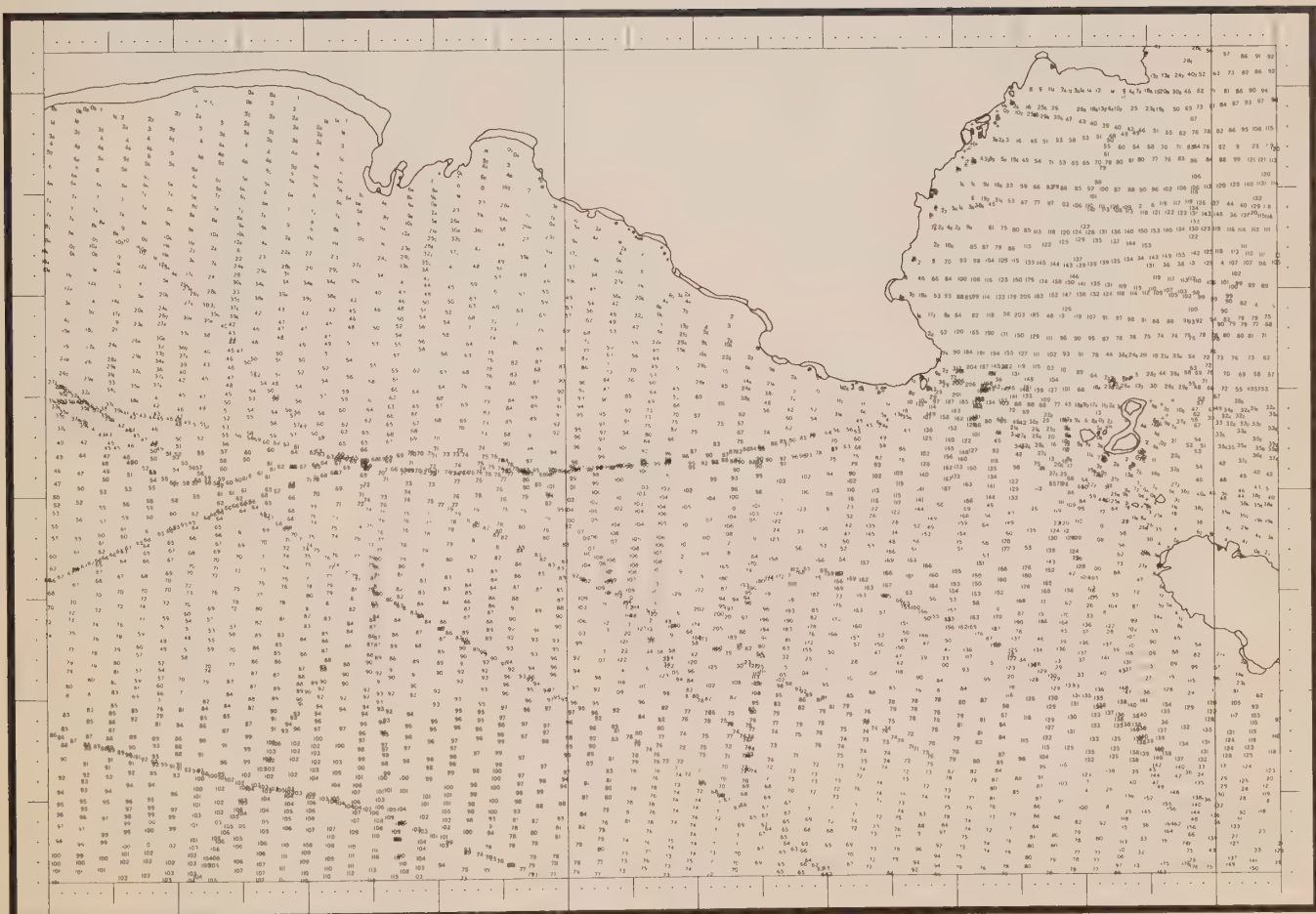


FIG. 2. Original field data for Fig. 1.

FIG. 3. Features drawn to specification and standards.

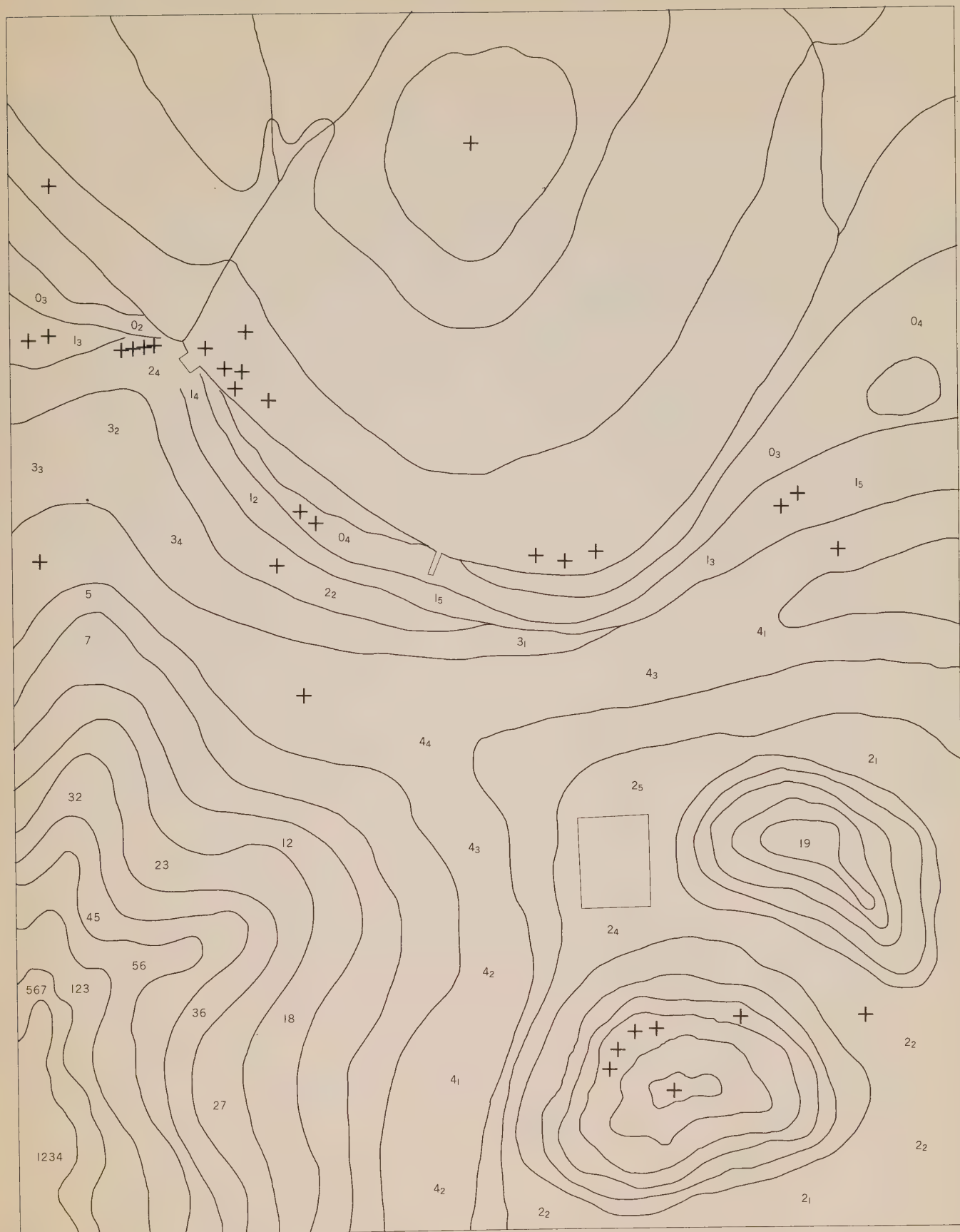


FIG. 4. Original data as digitized.

1974

HYDROGRAPHIC SURVEY PROGRAM PACIFIC REGION



Pacific Region

INTRODUCTION

The hydrographic survey program in 1974 was influenced to a large extent by two external factors: the Beaufort Sea project and the GARP Atlantic tropical experiment. Regional participation in these activities necessitated major changes in the scheduled hydrographic programs. The electronic positioning system in the western arctic, operated by the Polar Continental Shelf Program, was located in the Beaufort Sea covering an area already surveyed, and the Canadian commitment to GATE necessitated the withdrawal of CSS *Parizeau* from normal survey duties as a replacement on Ocean Station Papa from May through October.

Other impacts of these unique programs included syphoning of some Tidal and Current Survey effort into the Beaufort Sea Project to provide essential baseline data on tides and current. Mr M. Bolton, Regional Hydrographer, spent 60% of his time planning and participating in GATE, during 1974.

Much of the thrust in chart construction and hydrographic development was directed to the metric conversion of navigational charts. Preliminary analyses of modes of conversion and of various chart formats were investigated.

A policy has been developed to transfer some of the drafting and printing of regional charts to the Pacific Region. This policy has been formulated to provide greater flexibility and capabilities in chart production.

Cove, Whiterock Passage, Cortez Bay, and Vananda Cove. The same party, employing a chartered Bell Jet Ranger helicopter, extended geodetic control from the mountain peaks to the shoreline in Seymour and Belize inlets.

The *William J. Stewart* spent the greater part of the season in Barkley Sound, Malaspina Strait, and Jervis Inlet. Work will continue in Barkley Sound but the entire Strait of Georgia, Malaspina Strait area has now been resurveyed to modern standards. This party also completed surveys of the Skeena River mouth and approaches, finding major changes in banks and shoals that will require recharting as soon as possible.

Valuable revisory and new work was continued on the Mackenzie River where surveys were completed for five new charts and a large portion of previously unsurveyed Mackenzie Bay was surveyed. A short reconnaissance was made up the Liard River.

In October, the ninth edition of Sailing Directions British Columbia Coast (south portion) Volume 1 was published, and increased from 344 to 401 pages. The manuscript of Volume 2 was completed, and the second edition of British Columbia Small Craft Guide, Volume 1 was updated and published. The first draft of Volume 2 has been started.

TIDAL AND CURRENT SECTION

The Tidal and Current Section conducted major programs in the Arctic and Pacific regions. On the north coast, Aanderaa tide gauges and current meters were flown to locations in the Beaufort Sea in May. Holes were blasted through the ice and the instruments, with moorings, were lowered by helicopter to the sea bed. Recovery of instruments by ship in August was greatly impeded by continuing ice cover, but, in spite of this two gauges were retrieved. The records from the stations, with data from gauges successfully operated along the coast, are being used in the numerical modelling of tide and storm surge progression. From this model will come a definition of critical areas and design criteria for offshore oil production, and improved information for navigation.

On the Pacific Coast, tidal and current surveys continued in Juan de Fuca, Haro, and Rosario straits, waterways of prime interest in fishing and subject to possible oil pollution from tanker traffic. Effective

FIELD HYDROGRAPHY SECTION

In 1974 CSS *Parizeau* was not available to the Hydrographic Service. There was, therefore, no hydrographic work done in the western arctic but a greater than usual effort was made on the British Columbia coast. In cooperation with Geological Survey an intensive survey was made of the Fraser River delta front, both before and after freshet, and this is expected to yield valuable information in the field of delta studies. Victoria Harbour and an area off Race Rocks that had not been properly looked at since leadline days were resurveyed. Revisory surveys covered the southern B.C. coast and approximately 200 low altitude aerial photos were taken from chartered Beaver aircraft. Large scale surveys were completed of Fisherman's



FIG. 5. Mountain Station Parson and Bell jet ranger helicopter.



FIG. 6. Better-than-average traverse station on Belize Inlet.

cooperation between Canadian and U.S. agencies has helped to develop an understanding of total water movement in the system.

Tidal predictions for the Fraser Estuary have been improved through the use of the recently completed numerical model. Modelling of Burrard Inlet is now under way.

Underwater tide gauges are being operated on four seamounts in the northeast Pacific, to provide a greater understanding of tidal movements influencing the B.C. coast.

CHART CONSTRUCTION SECTION

The chart compilation unit completed the following first editions in 1974: 3060 (Pitt River), 3985 (Approaches to Prince Rupert Harbour), 3992 (Approaches to Portland Inlet), 3993 (Work Channel). It has continued to supply graphic arts services for Directorate reports and displays, photography and printing requirements for charting and other uses.

The chart revision unit has compiled and drawn new hydrography for the publishing of seven new editions; 46 chart correction patches were published for the correction of nautical charts. There were 62 Notices to Mariners promulgated for national publication and 180 MAREP reports were received from the Canadian Power Boat squadrons with the appropriate action taken. Nomenclature queries were handled by this section with 16 new names submitted to the Canadian Board on Geographic Names; 4 amended and 5 rescinded.

The chart correction unit has hand-corrected 213,000 charts which required 2,043,000 corrections before distribution to authorized dealers.

This section constructed and staffed several displays for the Department. Displays were shown at the Vancouver International Boat and Sport Show for a 2-week period in February and a boat show at Park Royal for 2 weeks in June.

Overview of charting activities for 1975 will be oriented to the conversion of charts to metric. This will be done by rescribing charts that have not advanced too far in chart compilation, and reconstructing new editions wherever possible. The first metric conversion of a standard chart — Approaches to Vancouver Harbour, 3481 — will be shown at the Vancouver Boat Show in 1975.

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT GROUP

In the spring of 1973 J. Watt (engineer) and D. Gregson (electronics technician) transferred to Ottawa for a 1-year assignment with The Canada Centre for Remote Sensing (CCRS) to work on the

airborne data acquisition system for the Aerial Hydrography Project. The object of this project is to develop an airborne surveying system for coastal hydrography. The aircraft installation consists of an inertial navigation platform, an aerial camera, a barometric altimeter, and a magnetic tape data logging system. Flight tests were conducted in June and August over the NRC photogrammetric test range near Sudbury, Ont. Analysis of the data is underway to determine if the positional and rotational parameters are sufficiently accurate. The analysis is being conducted jointly with the Pacific Region and The University of New Brunswick.

The second stage of this mapping system is the measurement of hydrographic parameters on the aerial photographs. This is accomplished using an analytical stereo plotter. Further development of this technique and, in particular, the evaluation of the numerical model to correct for refraction is continuing with another set of color photographs flown this year by CCRS with Pacific Region establishing the control.

Over the next few years approximately 200 charts are to be converted to metric. A thorough analysis of the alternative methods of conversion was completed. The results include a new metric chart format which will be developed using computer-assisted methods of compilation and drafting. The first chart of this series will be produced by the Chart Construction Section and published by the end of the year.

CCRS completed flights of shallow water aerial photography using Kodak's new water penetration film. This film is presently being evaluated to determine if it achieves greater penetration than the existing standard color photography.

Minimum level range/accuracy evaluations up to 21 km of the short range positioning systems were completed in 1973. Further evaluations are being conducted to refine the evaluations within 20 km and to extend the evaluations to a range of 100 km. A baseline has been established to take readings at 100 m intervals to 12 km and at 10 km intervals to 100 km.

Development of two offshore tide gauges was completed in the summer of 1973. These instruments were constructed as a M.A.Sc. thesis project at the University of B.C. The offshore gauge rests on the ocean floor and senses tidal fluctuations by measuring absolute water pressure to an equivalent depth resolution of 1 mm. Maximum depth of the gauge is 1000 m and, for a 12-month installation, samples are recorded on magnetic tape at 5-minute intervals. Subsequent to successful field trials, the two gauges were installed in the Beaufort Sea in October 1973. Due to severe ice conditions in 1974, only one gauge was recovered, but this instrument provided 6 months continuous tidal data.



FIG. 7. Ships and boats working on Seymour traverse.



FIG. 8. The CSS *William J. Stewart* ships a green one as seamen gripe down the *Wren* on passage down the west coast of Vancouver Island.

CENTRAL REGION

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Nares Strait | Navigational requirement, winter program supported logistically by polar continental shelf project. |
| 2. Belcher Channel | Horizontal control project for use in future hydrographic surveys, supported logistically by polar continental shelf project. |
| 3. Hudson Bay | Navigational-scientific requirements, reconnaissance commencement of long-range standard program. |
| 3A. Povungnituk | Navigational requirement, completion of former survey program. |
| 4. James Bay | Navigational-scientific requirements, winter reconnaissance program. |
| 5. Lake Winnipeg | Navigational requirements, continuing program to complete northern portion of the lake and harbours used by commercial and pleasure craft. |
| 6. Lake Huron and harbors | Navigational requirements, surveys will replace outdated survey data. |
| 7. Lake Erie | Navigation-scientific requirements. |
| 8. Lake Erie-Georgian Bay | Navigational requirements, revisions to existing charts. |
| 9. Toronto Harbour | Navigational requirement. |
| 10. Lake Ontario-St. Lawrence River | Navigational requirements, revisions to existing charts. |
| 11. Lower St. Lawrence River | Navigational requirement, new surveys will replace outdated leadline data. |
| 12. Lac St. Jean | Navigational requirement, possible contract survey. |

ATLANTIC REGION

- | | |
|---|--|
| 13. St. Lawrence Estuary | Navigational-scientific requirements, surveys will replace outdated leadline data. |
| 14. Miramichi Bay | Navigational-engineering requirements. |
| 15. Northumberland Strait (central portion) | Navigational requirement, surveys will replace outdated leadline data. |
| 16. Souris, P.E.I. | Navigational requirement, post-dredging survey. |
| 17. Bras D'or Lake | Navigational requirement, surveys will replace outdated leadline data. |
| 18. Halifax to Pictou | Navigational requirement, revisions to existing charts. |
| 19. Eastern Shore, N.S. | Navigational requirement, surveys will replace outdated leadline data. |
| 20. Halifax Harbour | Navigational requirement, surveys of ocean terminal wharves. |
| 21. St. Marys Bay | Navigational requirement, surveys, will replace outdated leadline data. |
| 22. Strait of Belle Isle | Navigational requirement, surveys will replace outdated leadline and French data. |
| 23. Labrador Sea | Navigational-fisheries-scientific requirements, long range program. |
| 24. Makkovik to Hopedale | Navigational requirement, coastal route. |
| 25. Cape White Handkerchief to Cape Chidley | Navigational requirement, Positioning of hazards to navigation in vicinity of coastal route. |

PACIFIC REGION

- | | |
|--|---|
| 26. Mackenzie River | Navigational requirement, revisions to existing charts. |
| 26. Liard River | Navigational requirement, no data available. |
| 27. Strait of Juan De Fuca and approaches | Navigational-scientific requirements. |
| 27A Strait of Juan De Fuca | Tidal current survey |
| 28. Barkley Sound | Navigational requirement, survey will replace outdated leadline data. |
| 29. Malaspina Inlet, Sabine Channel and Tucker Bay | Navigational requirements, surveys will replace outdated leadline data. |
| 30. Nanaimo Harbour | Navigational requirement, survey will replace outdated leadline data. |
| 31. Pitt Lake | Navigational requirement, unsurveyed, dense pleasure craft traffic. |
| 32. Vancouver Harbour, Strait of Georgia, and Fraser River | Navigational requirements, revisions to existing charts. |
| 33. Okanagan Lake | Navigational requirement, dense, pleasure craft traffic |
| 34. Skidegate Inlet | Navigational requirement, survey will replace outdated leadline data. |
| 35. Queen Charlotte Is. | Navigational requirements, revisions to existing charts. |

ARCTIC

Tentative programs dependent upon available CHS resources and deployment of Canadian Coast guard vessels.

- | | |
|--|--|
| 36. Beaufort Sea | Navigational-scientific requirements, will complete surveys of Beaufort Sea. |
| 37. Victoria Strait | Navigational requirement, hazardous area, existing data is of very poor quality. |
| 38. Viscount Melville Sound | Navigational-scientific requirements, continuation of Northwest Passage survey. |
| 39. Wellington Channel, Queens Channel, and Penny Strait | Navigational requirement, existing data is of very poor quality. |
| 40. Foxe Basin | Navigational requirements, harbor surveys. |

(See map following pages)



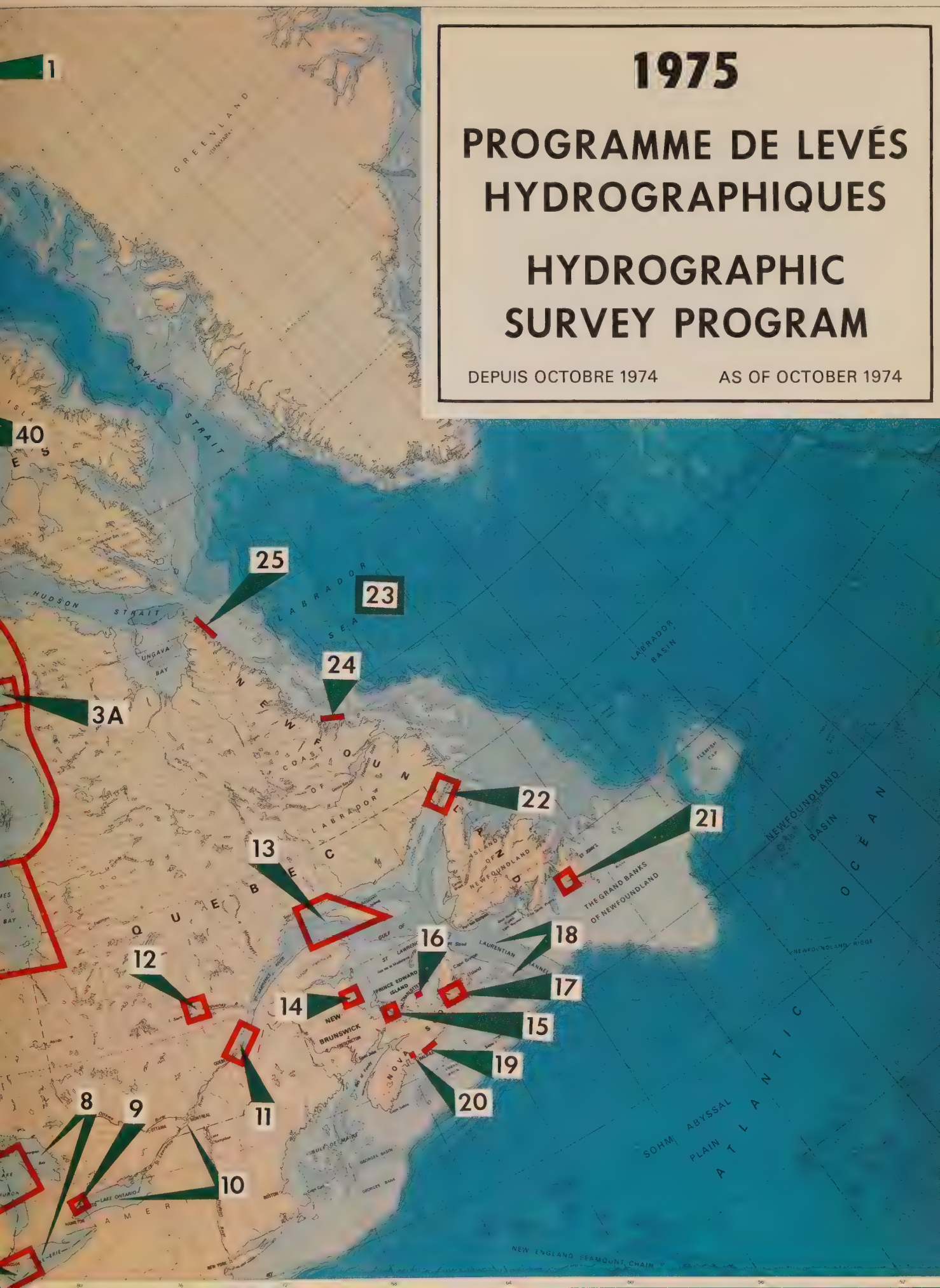
1975

PROGRAMME DE LEVÉS HYDROGRAPHIQUES

HYDROGRAPHIC SURVEY PROGRAM

DEPUIS OCTOBRE 1974

AS OF OCTOBER 1974



SURVEY ELECTRONICS SECTION

The Survey Electronics Section continued to provide technical support to the hydrographic field operations and engineering support to the Development Group and various divisions and sections within the Region. The Development Group has received support on the Aerial Hydrography Project and on many aspects of HAAPS and launch acquisition system studies. Efforts to support other divisions have been rewarded with completed projects and with a mechanism for keeping all technicians abreast of the latest developments in their field. Typical projects have been an Electronic Bathy-thermograph for coastal oceanography and various interface projects for the Ocean Chemistry Division.

The section worked with other groups in consultation on specifications for new systems and equipment and assistance during acceptance tests. The recent acquisition of the Midas system by the Remote Sensing Group provides an example of such efforts and resulted in a system which meets the requirement of the type of data acquisition system needed to carry out aerial hydrography in addition to the remote sensing requirements.

Survey Plans for 1975

It is anticipated that hydrographic survey work will continue at roughly the same level as in previous years. *CSS Parizeau* will again be available for Natural Resource charting in Hecate Strait and, dependant on the overall Beaufort Sea Program, for survey work in the western arctic.

It is hoped that a program on a contract basis can be undertaken to survey a deep draught tanker route in Juan de Fuca Strait and up the west coast of Vancouver Island.

CSS William J. Stewart will continue hydrographic surveys in Barkley Sound, including large scale surveys of Bamfield and Ucluelet and new surveys of Malaspina Inlet. Work on the Mackenzie River will continue with the *Radium Express*, including a reconnaissance of the Liard River.

The revisory survey program will continue from *CSS Richardson* and/or *Revisor*. Surveys of Nanaimo Harbour, Okanagan Lake, and possibly some small boat harbors will be undertaken as resources become available. A strong development effort is anticipated in the field of data logging and processing.



FIG. 9. Chartered vessel *Radium Express* secured for the night at Mile 559 on the Mackenzie River.

1974

HYDROGRAPHIC SURVEY PROGRAM CENTRAL REGION



Central Region

INTRODUCTION

The Central Region is located at the Canada Centre for Inland Waters at Burlington, Ont. This large research institute provides laboratories and working areas for scientists and technical staff studying various aspects of water resources and management. Situated on the shore of Lake Ontario, it provides an ideal home for the Regional Hydrographic Division. Facilities for the survey fleet, computers, and drafting space are provided conveniently in one location.

Central Region's hydrographic activities encompass an area from the Saskatchewan-Manitoba border in the west to the St. Lawrence estuary in the east. In the north, regional activities cover Hudson and James bays and extend to the Arctic Islands.

The Hydrographic Division is one of three divisions, which with the Ship Division and Research and Development Division, plus Administration, make up the marine sciences organization at Burlington.

The work of the Central Region Hydrographic Division is primarily the collection and preliminary processing of hydrographic data. In addition, some attention is given to providing navigational assistance and advice to other groups working at the Centre for Inland Waters.

Hydrographic operations are directed into three main geographic thrusts and are supported by three types of technical support. The three geographic thrusts are: (1) surveys of the St. Lawrence River and Great Lakes System for commercial navigation; (2) surveys of the inland lakes and waterways to produce charts and publication for recreational boating; (3) surveys of arctic waters for navigation and resource development.

In the first of these areas much of the original survey work has been completed, although there remains extensive areas where soundings were collected by leadline. The emphasis is placed on maintaining the charts by resurveys and revisory surveys. In the second area, surveys are needed to produce special charts and publications to meet the needs of recreational boating. This sport has become increasingly popular, particularly in Ontario. In the third area, the search for hydrocarbons and the use of better vessels is opening the arctic to commercial navigation. The survey program must be accelerated to provide safe navigation and to map the undersea resources.

Associated with the hydrographic surveys is the provision of information on tides, tidal currents, and water levels. A small cartographic unit provides a graphic capability and a strong Technical Development Group ensures that surveys are provided with equipment and software to assist in efficient operations.

Survey Projects — Review

In the St. Lawrence River, a large survey unit worked out of Montmagny, surveying the channels in the vicinity of Ile aux Oies and Crane Island. Later in the season a survey of Chenal de l'île d'Orleans was carried out under contract. The surveys of the Lower St. Lawrence River were started in 1969, aimed at completion and the provision of new charts from the Saguenay to Quebec by 1976. This will coincide with completion of the deep-dredging of the North Traverse, southeast of Ile d'Orleans.

In the Great Lakes work was carried out in conjunction with inshore surficial geology studies along the north shore of Lake Erie in the general vicinity of Point Pelee. In Lake Huron a new program was started to survey the offshore bathymetry to improve knowledge of these large basins. This survey successfully used the high speed cutter *Advent* and utilized HAAPS. A survey of Frenchman's Bay near Toronto was completed, and a survey of Toronto Harbour was started.

The program of chart revision has been arranged in a cyclic system. Every second year charts of the parts of the lake that undergo frequent change are revised, and every fourth year charts of areas that are less changeable are revised. The large survey launches *Vedette* and *Verity* work in Lake Superior and the Lower St. Lawrence River respectively.

The program in Lake Winnipeg was in its second year. This operation has two components. The northern half of the lake itself is being surveyed and the harbors are being surveyed. The chartered vessel *Lady Canadian*, equipped with the latest automated equipment, measured many productive survey miles. Surveys of Hecla, Gull Harbour, Manigotogan River, and Gimli were completed.

An active program was maintained in the arctic. Hydrographers working with the Polar Continental Shelf Project and utilizing helicopters and through-ice sounding methods, surveyed almost the entire fiord system of Eureka Sound and Nansen Fiord.



FIG. 10. Survey program of western and northern areas.

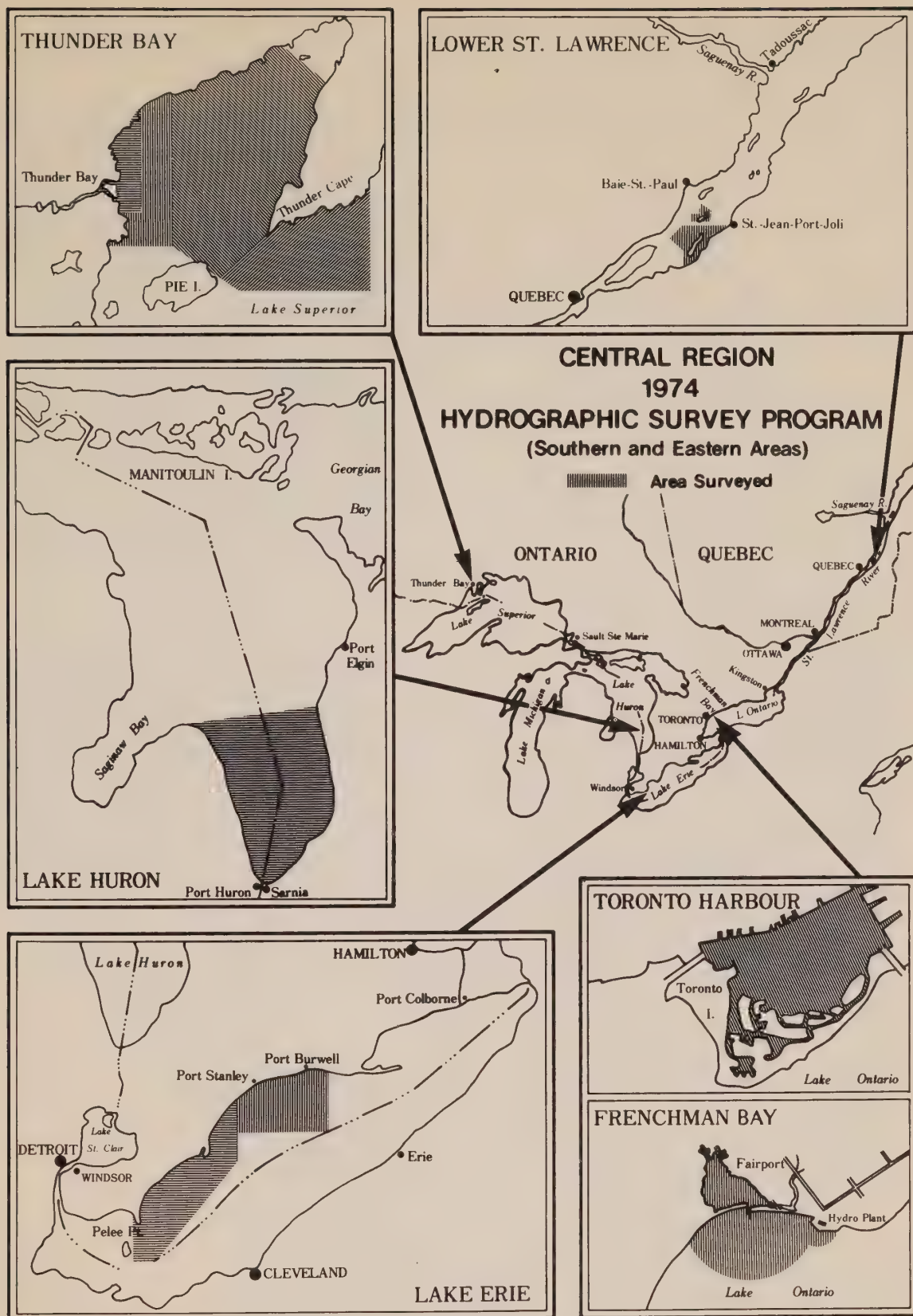


FIG. 11. Survey program of southern and eastern areas.

In Hudson Bay, a survey was completed of Chesterfield Inlet from the sea to Baker Lake. As a result, the *Narwhal* reached the settlement at Baker Lake, the largest ship to make this passage to date. The *Narwhal*, a Ministry of Transport vessel, provided an ideal base as a mother ship for two large launches and later as an oceanographic platform in James Bay. For a summary of the survey program see Table 1.

TIDES, CURRENTS, AND WATER LEVELS

The responsibility for tidal matters concerning navigation was returned to the Hydrographic Division, and a tidal instrument development group was transferred to the Region from Headquarters. The new tidal support group has been established with three men. Their responsibility will be to provide advice and assistance to the hydrographic survey parties on location of gauges, preparation of cotidal charts, data, and the analysis of data. The monthly and weekly water level bulletins for the Great Lakes have been redesigned and are now produced by this group. Assistance was provided in running a current survey in the St. Lawrence utilizing the *Bayfield*.

The tidal instrument group has undergone the administrative turmoil of reestablishing itself. Work has continued on a system to retransmit data via satellite. Responsibility for monitoring a major

contract to maintain the permanent gauge telemetering network has been transferred to this group. A future program thrust has been developed.

SIGNIFICANT DEVELOPMENT PROJECTS

The Regional Office continues to promote an active program of technical development. Two major projects have been the development of a new automatic data collection and processing system, designated INDAPS (Integrated Navigation, Data Acquisition, and Processing System) and the evaluation of a Magnavox Satellite Doppler Sonar Integrated Navigation System. The INDAPS development has the record of being designed, built, and put into production within the year. It is an improved design on HAAPS. The Satellite Doppler Sonar System will provide navigation of a high order of accuracy for research ships on the Great Lakes but to date has not reached its specifications.

The GERBER 22 plotter has again been used extensively in the preparation of the final field sheets. The side scan sonar has been used in several areas but has had considerable electronic trouble.

Staff Exchange Program

Once again staff has been exchanged with National Ocean Survey to encourage the exchange of ideas and technical information.

TABLE 1. Summary of the survey program and some significant equipment used.

Survey area	Vessels	Positioning system	Field data processing
Lower St. Lawrence	2 × 35 ft 4 Botved 22 ft	Mini-ranger, Hydrodist	HAAPS (part time)
Lake Erie	Bertram 25 ft	RPS, Mini-ranger Minifix	Manual
Lake Huron	<i>Advent</i> (77 ft) <i>Bruce</i> (31 ft) <i>Vedette</i> (48 ft)	Minifix	HAAPS
Toronto Harbour	1 Botved 22 ft	Hydrodist	Manual
Thunder Bay	Contract		
L. Winnipeg offshore	4 Hydros. (25 ft) <i>Lady Canadian</i>	Minifix	INDAPS
L. Winnipeg Hbrs.	3 × 20–25 ft	Hydrodist	Manual
Polar Shelf	3 × 206 helicopters	RPS	Manual
Chesterfield Inlet	2 × 35 feet 1 × 20 feet	Mini-rangers	HAAPS
Revisory–St. Lawrence	<i>Verity</i>	Hydrodist	Manual
Revisory–Superior	<i>Vedette</i>	Hydrodist	Manual



FIG. 12. The HAAPS processing system.

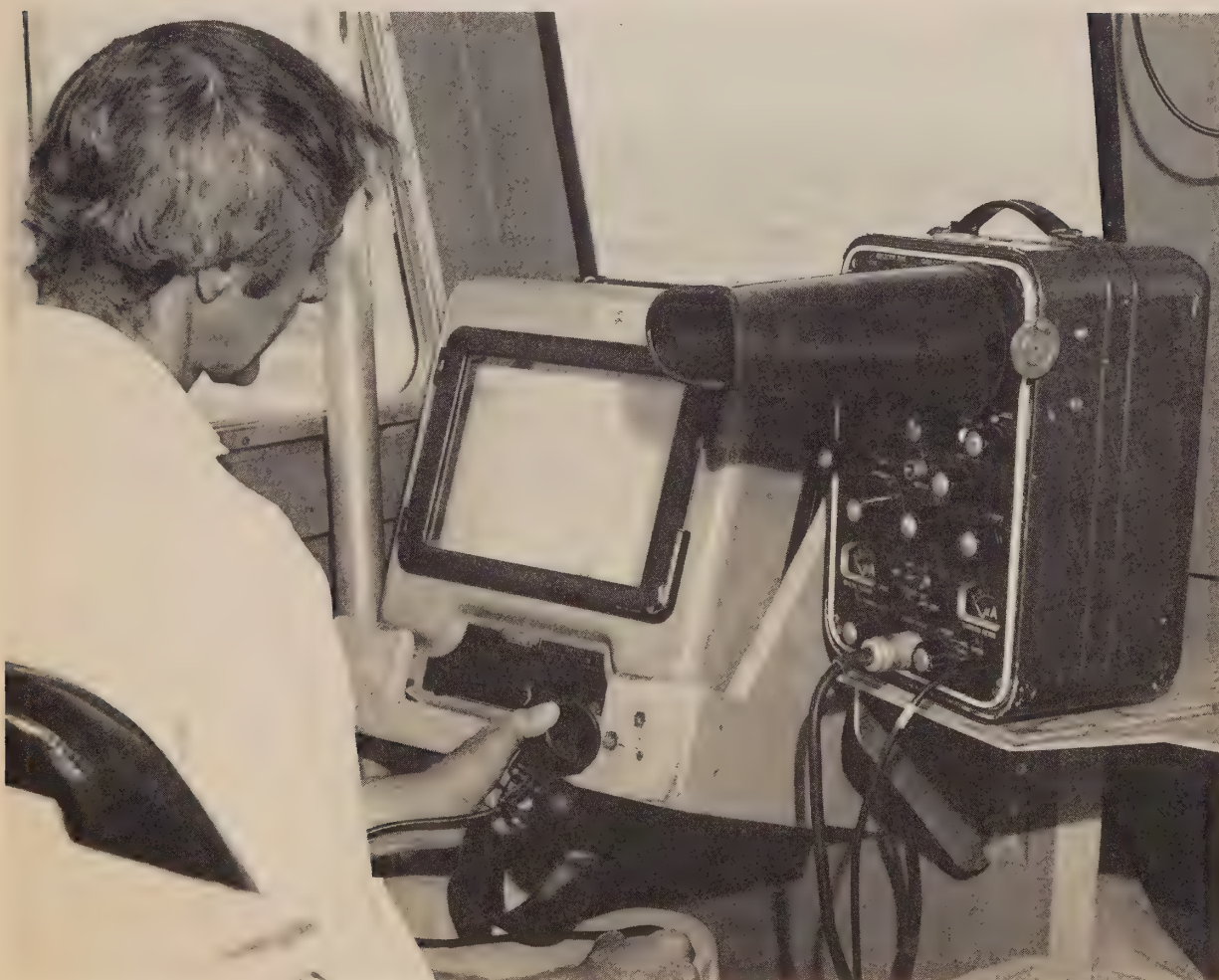


FIG. 13. MRB 2 hydrodist and Ratheon echo sounder.

Hydrographic Conference

The Annual Hydrographic Conference was sponsored by Central Region CHS/CHA (Canadian Hydrographers' Association) this year. The Conference, held in March, attracted a large delegation of U.S. hydrographers and several European hydrographers.

PLANS FOR 1975

The survey of the Lower St. Lawrence is to be completed. In the Great Lakes, hydrographers will continue to work with geologists in the western end of Lake Erie. The bathymetric survey of Lake Huron will continue. Revisory surveyors will be working in Georgian Bay, Lake Ontario, and the Upper St. Lawrence. The survey of Toronto Harbour will be completed.

Surveys in Lake Winnipeg will continue. It is planned to complete the harbor surveys but the offshore area will take several more years.

In the arctic, hydrographers will be working with the Polar Continental Shelf Project in Nares Strait. The most important new project will be a major offshore bathymetric/geophysical survey of Hudson Bay. Associated with that survey will be a shore-based survey at Povungnituk. Another new project will take place in the spring in James Bay. Working with the Dominion Observatory, a through-ice survey is planned for the area, extending over 2 years.

It is planned to use the Satnav/Doppler System for navigation on the Hudson Bay multiparameter survey. Based on the success of the INDAPS it is planned to equip both the Lake Huron and Lake Winnipeg surveys with that equipment. The HAAPS will be used with the St. Lawrence surveys.



FIG. 14. MRB 2 hydrodist shore station when used in range/bearing mode.



FIG. 15. The *Lady Canadian*, a charter vessel used for Lake Winnipeg surveys. In spite of its elderly appearance, this vessel was filled with the latest INDAPS automated equipment. (Note the outboard transducer strut.)

1974

HYDROGRAPHIC SURVEY PROGRAM ATLANTIC REGION

naissance track soundings by Canadian Coast Guard vessels.

LANCASTER SOUND

PANGNIRTUNG

INNUIT HEAD
Frobisher Bay

LABRADOR SEA

DAVIS INLET TO NAIN

GOOSE BAY NARROWS

ALEXIS RIVER

NATASHQUAN BANK

ST. LAWRENCE ESTUARY

DALHOUSIE

SHIPPEGAN

MIRAMICHI BAY

SAINT JOHN RIVER

SAINT JOHN HARBOUR

YARMOUTH HARBOUR & APPROACHES

SHELBURNE

ST. JOHN'S HARBOUR
TO SACRED BAY

PLACENTIA BAY

ST. MARY'S BAY

STEPHENVILLE POND

GRAND BAY

NORTH SYDNEY

BRAS D'OR LAKE

NICHOL I.
TO DUCK I.

SHOAL COVE
Blandford

Atlantic Region

INTRODUCTION

The Hydrography Division is one of five program divisions within the Atlantic Oceanographic Laboratory of the Bedford Institute of Oceanography. The prime responsibility of the A.O.L. Hydrography Division is the charting of all navigable waters within the region to satisfy the requirements of the mariner. A further responsibility is the survey of the Continental Margin, in close cooperation with the Atlantic Geoscience Centre, for the production of natural resource maps.

Two new departures in the Atlantic Region program evolved in 1974. The first is surveys of the Labrador Sea to secure data for a regional outlook of the entire area which will allow the efficient execution of detailed surveys. The second departure is the management of contract surveys and the operation responsibility of a production-training survey in Guyana, South America.

To fulfill the regional and national responsibilities the division is composed of four sections — charting, development, navigation, and tidal. The activities of the division are discussed under these general headings.

CHARTING

The Charting Section has the responsibility of planning and conducting field surveys of navigable waters within the Atlantic Region for the production of navigational charts and related publications. In 1974, seven survey establishments were placed in the field. The field season began in early May and terminated in late October. The main charting area was concentrated in the eastern Arctic-Subarctic, St. Lawrence Estuary, and the Labrador Sea. In addition to the normal survey program, the Atlantic Region had the operational responsibility

TABLE 2. Projects of the various establishments during 1974.

Establishment	Area	Type of Survey
CSS <i>Baffin</i>	Guyana, S.A.	Navigational charting, engineering studies, and training
	St. Lawrence Estuary	Navigational charting, gravity and magnetics
	Lancaster Sound	Standard charting and magnetics
Charter vessel I	Labrador Sea	Regional multidisciplinary survey. Bathymetry, gravity, and magnetics 20 mile line spacing, seismic 40 mile line spacing
Chapter vessel II	St. Mary's Bay, Nfld. Davis Inlet to Nain, Lab.	Standard charting Route
CSS <i>Maxwell</i>	Yarmouth Harbour, N. S. Saint John Hbr., N.B. Dalhousie, N.B. Grand Bay, Nfld. Placentia Bay, Nfld.	Chart revision Chart revision Channel survey Standard charting Anchorage & engineering surveys
Shore party	Eastern Shore, N.S. Bras d'Or Lake, N.S.	Nichol I. to Duck I. Standard charting Standard charting
Chapter III	Pistolet Bay to St. John's, Nfld.	Revisory and range surveys
Eastern arctic surveys	Eastern arctic	Track soundings from CCGS <i>Louis St. Laurent</i> , CCGS <i>John A. Macdonald</i> , CCGS <i>Labrador</i> , and CCGS <i>Norman McLeod Rogers</i>

for a production-training cruise in Guyana, South America, operating under a grant from the Canadian International Development Agency. A further responsibility was the management of a contract survey for engineering and navigational purposes in the Miramichi River, N. B.

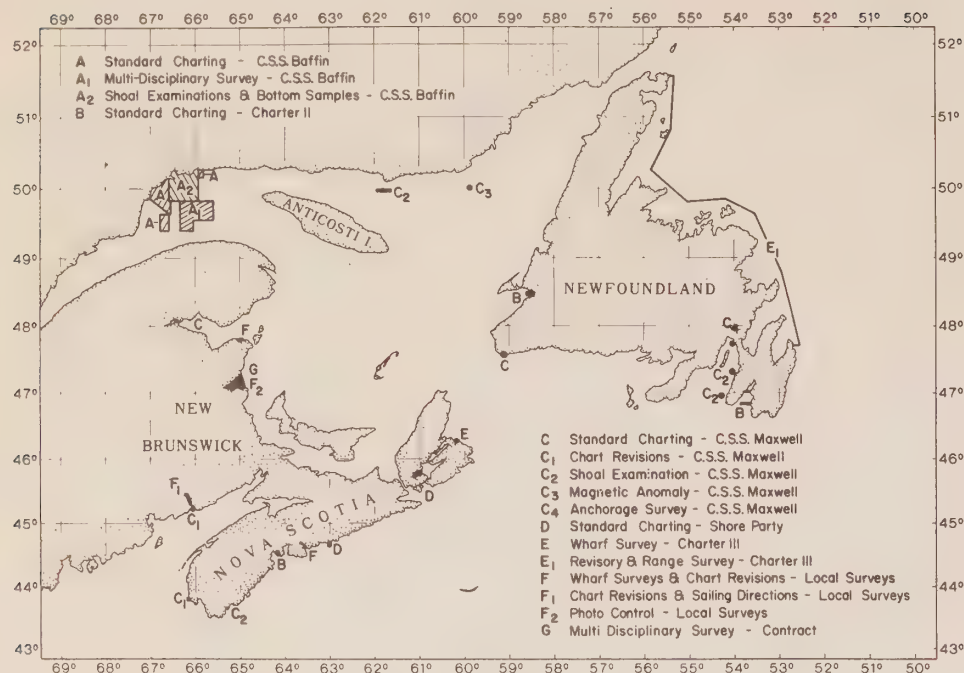


FIG. 16. Some projects undertaken by Atlantic Region.

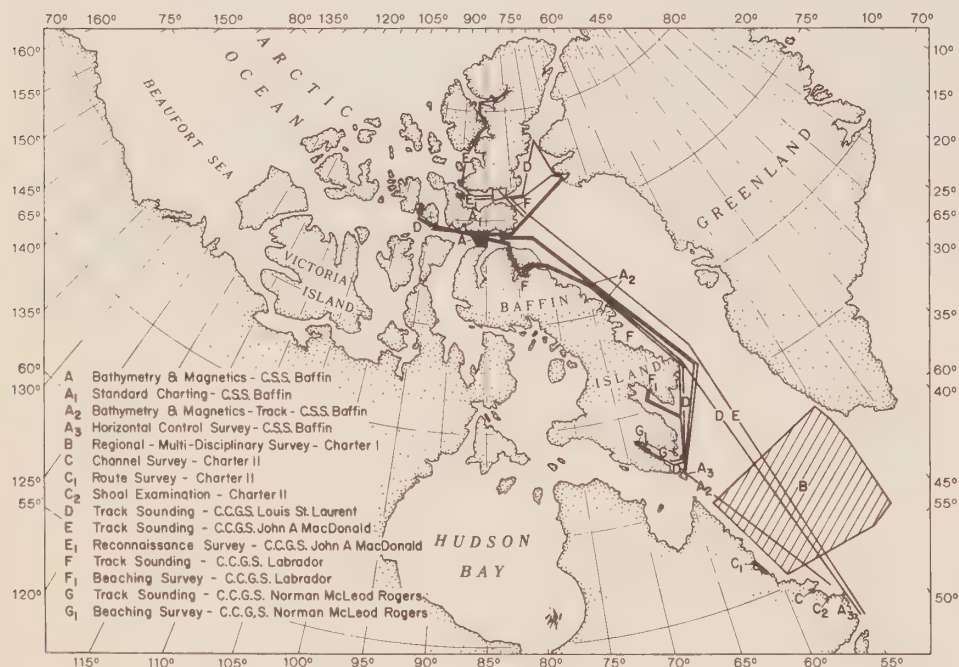


FIG. 17. Surveys of Labrador Sea.

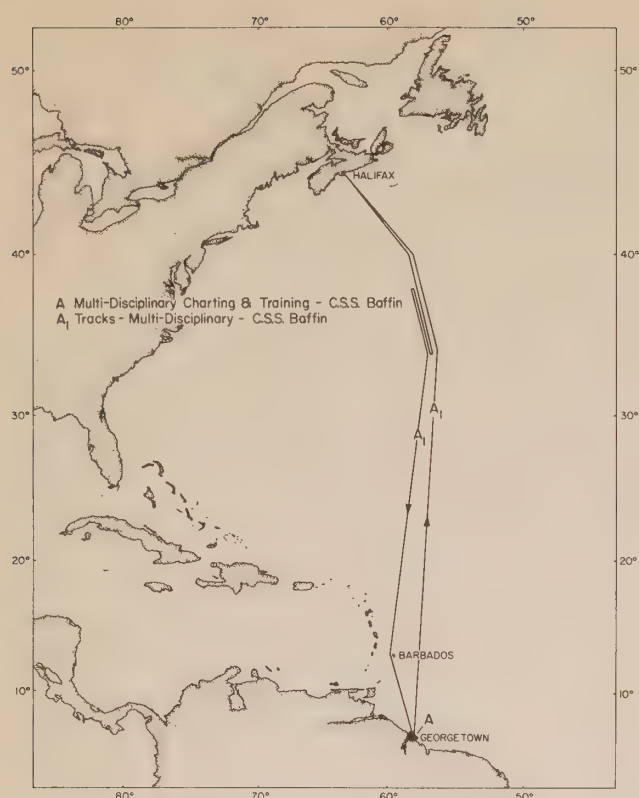


FIG. 18. Production-training survey, Guyana, South America.

A brief outline of the projects carried out by the various establishments in 1974 is shown in Table 2. Many projects of a minor nature were undertaken and completed as shown in Fig. 16, 17, and 18. Many projects were conducted by the local surveys establishment.

The field season was successful as evidenced by the large number of completed projects. The only mar on this successful program was the unfortunate grounding of Charter I (M.V. *Minna*) and subsequent loss at Resolution Island, N.W.T.

In 1975, a similar program is envisaged for the charting section with the exception of the Guyana cruise and the contract survey. The Gulf of St. Lawrence, Labrador Coast, northeast Newfoundland Shelf, and Fox Basin will be the main areas of concentration.

NAVIGATION GROUP

Interest in LORAN-C as a permanent long-range aid to navigation was increased by the announcement May 16 by the U.S. Department of Transportation that 12 new transmitters will be built to cover the entire U.S. coastal zone by 1980. As one of the few regular users in Canada, the navigation group has investigated the possible extension of the

LORAN-C network into Canada, which would be of great benefit to hydrographic surveying, and has spread information about the characteristics of LORAN-C among hydrographers and other potential users.

It was significant that the surveying done by Charter No. 1 in the Labrador Sea July and August was positioned entirely by the Satellite Navigation (Satnav)/Rho-Rho LORAN-C combination.

A Sperry 2 MHz Doppler sonar speed log was installed in *Minna* and functioned well in rough weather and, very importantly for BIO operations, in ice-covered waters. Evaluation of an Edo 450 kHz Doppler speed log showed accuracy of better than $\pm 1\%$ and bottom lock to 125 m.

A chapter on the characteristics and accuracy of radio positioning systems has been contributed for new edition of the *Workshop on Offshore Surveys*, published by the Department of Energy, Mines, and Resources.

An evaluation of Satnav accuracy showed a standard deviation of ± 120 m between ranges measured by Lambda DECCA compared with ranges calculated from high quality Satnav fixes.

Courses in Satnav and LORAN-C have been given for ship's officers, hydrographers, and scientists, and seminars have been given at the University of New Brunswick and the Canadian Coast Guard College.

TIDAL

The Tidal Section has the responsibility of directing the tidal, tidal current, and water levels work carried out by the CHS in the Atlantic Region.

The current meter program consisted of moorings in almost every corner of the region, ranging from the Bay of Fundy to the arctic. The total number of moorings will be about 12. As before, H.W. buoyant meters are used.

The data processing capability of the section was enhanced by the acquisition of a Gradicon coordinate digitizer. Software was developed to permit trouble-free processing of tidal charts. In addition, further work on tidal data management, using both the in-house CDC 3150 and the Dalhousie CDC 6600, has been undertaken to permit faster data processing.

Early in the year, the section acquired an Aanderaa offshore tide gauge, Model TG-1A. After preliminary testing, a program of measurement of the tides on the self areas was embarked upon. Due to the high loss factor with ocean moorings and the fact that the section has only one tide gauge, arrangements were made with Mobil Oil and Shell Oil to use their semi-submersible drill rigs as mooring platforms. Moorings were made at three locations: Sable Bank,

Cabot Strait, and Lehave Bank. As there were no instrument failures, data returns were 100%.

The telemetry system for the in situ tide gauge was completed by Systems Engineering early in the summer, and reasonably successful field trials were held. The system only requires some small modifications to the gauge itself to become fully operational.

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

The primary role of the Hydrographic Development Section is to investigate and implement instrumentation and techniques designed to increase the efficiency and accuracy with which a hydrographic survey can be conducted. A variety of projects were carried out in 1974.

In addition, a number of utility routines have been written to facilitate the manipulation and editing of data on a Hewlett-Packard 2100 computer system. Paper tape, the basis of the current PDP-8 processing system, has proved to be somewhat of a data processing bottleneck. It is hoped that a Hewlett-Packard 2100 system, with disc, magnetic tape, and line printer, will be phased into the HAAPS operation over the next few years. The increased speed and flexibility of a disc operating system can eliminate many present problems.

A high precision flat bed plotter will be acquired in 1975. This will be used to plot grids, projections, and lattices for field operations and to post bathymetry for automated surveys. System evaluations are in progress and software has been written to facilitate the composition and editing of computerized title blocks.

The Region has acquired a Gradicon Digitizer table. Programs are now available to digitize shoreline data from UTM and Polyconic projections. Another role for this instrument will be the digitization of the portions of field surveys that cannot be conveniently handled by automated data logging systems. Table effectiveness will be greatly increased if the new cursor under investigation by the Charting Development Division in Ottawa is developed.

Addendum

NEW CHARTS RELEASED 1974

No.	Title	Scale	Ed date	Remarks
812 H	Scotian Shelf and adjacent areas	1,000,000	1974	Bathy
885	L. Superior	600,000	21/12/73	Bathy
2315	Harbors on the east shore, L. Superior	Various	31/05/74	
3454	Gabriola Passage to Ballenas I.	40,000	05/07/74	
3532	Baynes Sound & approaches	40,000	07/09/74	
3703	Plans in vicinity of Prince Rupert Harbour	Various	07/06/74	
4141	Saint John to Evandale	30,000	15/02/74	Small craft
4531	Carmanville to Bacalhao I. and Fogo	40,000	24/05/74	
5001	Strait of Belle Isle to Davis Strait	3,500,000	31/05/74	Metric INT 110
5150	White Bear I. to Ragged I.	100,000	30/08/74	
5151	Ragged I. to Turnavik I.	100,000	25/10/74	
5705	Cape Dufferin to Broughton I.	250,000	21/06/74	
5706	Broughton I. to Belanger I.	250,000	21/06/74	
5707	Belanger I. to Long I.	250,000	21/06/74	
6213	Whitefish Bay	40,000	09/11/73	
6441	West Channel including Anderton, Miniscog, and Moose channels to Shoalwater Bay	50,000	01/03/74	Metric
7302	Lady Ann Strait to Smith Sound	500,000	14/06/74	Metric
7619	Dease Strait	200,000	03/05/74	Metric
7651	Toker P. to Capes Lyon and Kellett	500,000	14/06/74	Metric
7954	Cape Stallworthy to Cape Discovery	500,000	17/05/74	
L,D2	Flemish Pass	350,000	09/11/73	Fisheries
8012				
L,D2	Flemish Cap	350,000	30/11/73	Fisheries
8013				
L,D2	Grand Banc partie nord-est/Grand Banks N.E.			
8014	portion	350,000	07/06/74	Bilingual fisheries
10028	Establishments & areas of responsibility	15,840,000	1973	Special

NEW EDITIONS PUBLISHED 1974

No.	Title	Scale	Ed date	Remarks
D9	I. du Bic to I. Verte (Green I.)	79,000	16/08/74	Traffic separation
1204				
1207	Cap aux Oies à/to Grosse I.	77,800	12/07/74	Bilingual
D9				
1210	R. Betsiamites (Bersimis to I. du Bic	94,300	30/08/74	Traffic separation
D9	Pointe des Montes à/to R. Saguenay	260,000	16/08/74	Traffic separation
1225				
1325	R. Richelieu-Sorel to Beloeil Bridge	31,800	17/05/74	
1326	R. Richelieu-Bassin de Chambly to L. Champlain	31,800	26/04/74	
1336	Champlain au/to L. Saint-Pierre	36,000	24/05/74	
1418	McDonald Pt. to Grenadier I.	25,000	19/04/74	
1419	Grenadier I. to Grindstone I.	25,000	20/09/74	
1421	Carleton I. to Charity Shoal	30,000	21/06/74	

No.	Title	Scale	Ed date	Remarks
1459	Kingston Harbour & approaches	12,000	23/11/73	
1513	Smiths Falls to Kingston	20,000	19/04/74	Small craft
2021	Trenton to Healey Falls Lock	20,000	17/05/74	Small craft
2031	Murray Canal-Presqu'ile Bay to Trenton	20,000	17/05/74	Small craft
2060	Main Duck I. to Scotch Bonnet I.	77,700	14/06/74	
2064	Kingston to False Ducks I.	61,200	28/07/74	
2070	Harbors in L. Ontario	Various	01/03/74	
2183	Pelee Passage to Detroit R.	75,000	23/11/74	
2294	Little Current & approaches	12,000	03/03/74	
3051	Shuswap L.	75,000	21/09/73	Small craft
3470	Plans in the vicinity of Saltspring I.	Various	21/06/74	
3482	Vancouver Harbour (western portion)	10,000	19/04/74	
3585	Nanoose Harbour & approaches	16,680	03/05/74	
3607	Juan de Fuca Strait	158,100	18/10/74	Traffic separation
3609	Alberni Inlet	38,800	10/05/74	
3663	Esperanza Inlet	40,000	31/05/74	
3736	Kitimat & Kemano Bay	12,200	21/06/74	
3804	Masset Harbour & approaches	20,100	07/09/73	
L,D-4012	Yarmouth to Halifax	300,000	23/11/73	
D7-4320	Egg I. to West Ironbound I.	145,000	28/09/73	Instruction
4347	Charles I. to Osborne Head	58,000	29/03/74	
4384	Pearl I. to Cape la Have	39,000	31/05/74	
4613	Argentina & Ship harbours	25,000	19/07/74	
D6-4622	Cape St. Mary's to Argentinia Harbour & Jude I.	80,000	25/10/74	Traffic separation
5430	Entrance to Chesterfield Inlet	30,000	18/01/74	
5431	Black Rocks Pt. to Imilit I.	31,700	18/01/74	
5432	Imilit I. to Dangerous Pt.	31,700	18/01/74	
5433	Dangerous Pt. to East Pt.	31,700	18/01/74	
5434	East Pt. to Promise Pt.	31,700	18/01/74	
5435	Promise Pt. to Primrose I.	31,700	18/01/74	
5436	Primrose I. to Cross Bay	31,700	18/01/74	
5437	Cross Bay to Bowell I.	31,700	18/01/74	
5438	Baker L. (eastern portion)	36,000	18/01/74	
5439	Baker L.	100,000	18/01/74	
5800	James Bay	500,000	19/07/74	
5801	Long I. to Fort George	150,000	24/05/74	Metric
5820	Loon I. et approaches/& approaches	30,000	21/06/74	Metric bilingual
6023	Lake of Bays	25,000	19/04/74	
6371	Harbors in Great Slave L.	Various	01/03/74	Metric
6375	Pt. Desmarais to Matheson I.	21,100	14/06/74	
6376	Matheson I. to Willow Pt.	21,100	14/06/74	
6377	Beaver L.	31,700	14/06/74	
6405	Dory Pt. to Meridian I.	25,000	01/03/74	Metric
6406	Meridian Is. to Axe Pt.	50,000	01/03/74	"
6407	Axe Pt. to Cache I.	50,000	01/03/74	"
6408	Cache I. to Rabbitskin R.	50,000	01/03/74	"
6409	Rabbitskin R. to Fort Simpson	25,000	01/03/74	"
6410	Fort Simpson to Trail R.	50,000	01/03/74	"
6411	Trail R. to Camsell Bend	50,000	01/03/74	"
6412	Camsell Bend to McGern I.	50,000	01/03/74	"
6413	McGern I. to Wrigley R.	50,000	01/03/74	"
6414	Wrigley R. to Three Finger Creek	50,000	01/03/74	"
6415	Three Finger Creek to Saline I.	50,000	01/03/74	"
6416	Saline I. to Police I.	50,000	01/03/74	"
6417	Fort Norman-Police I. to Halfway I.	50,000	01/03/74	"

No.	Title	Scale	Ed date	Remarks
6418	Norman Wells–Halfway I. to Rader I.	50,000	01/03/74	Metric
6419	Norman Wells to Svenson I.	50,000	01/03/74	“
6420	Svenson I. to Hardie I.	50,000	01/03/74	“
6421	Hardie I. to Fort Good Hope	50,000	01/03/74	“
6422	Fort Good Hope to Askew I.	50,000	01/03/74	“
6423	Askew I. to Bryan I.	50,000	01/03/74	“
6424	Bryan I. to Travaillant R.	50,000	01/03/74	“
6425	Travaillant R. to Adam Cabin Creek	50,000	01/03/74	“
6426	Adam Cabin Creek to Pt. Separation	50,000	01/03/74	“
6427	Pt. Separation to Aklavik Channel	50,000	01/03/74	“
6428	Aklavik Channel to Napoiak Channel including Aklavik Channel to Aklavik	50,000	01/03/74	“
6429	Mile 975 to Mile 1015 including East Channel	50,000	01/03/74	“
6430	East Channel	50,000	01/03/74	“
6431	East Channel Lousy Pt. to Tuktoyaktuk	50,000	01/03/74	“
6432	Mile 925 to Inuvik East Channel	50,000	01/03/74	“
6433	West Channel, Aklavik to Mackenzie Bay	50,000	01/03/74	“
6434	Reindeer Channel, Tununuk Pt. to Shallow Bay	50,000	01/03/74	“
6435	Middle Channel, Tununuk Pt. to Mackenzie Bay	50,000	01/03/74	“
6436	Napoiak Channel including Schooner and Taylor channels	50,000	01/03/74	“
6437	Mackenzie Delta, Peel Channel including Husky and Phillips Channel	50,000	01/03/74	“
6438	Peel R., Mackenzie R. to Road I.	50,000	01/03/74	“
6439	Peel R., Road I. to Snake R.	50,000	01/03/74	“
6440	Arctic Red R. to Martin House	50,000	01/03/74	“
6451	Sans Sault Rapids	20,000	01/03/74	“
L-7011	Hudson Strait to Gronland (Greenland)	1,500,000	01/03/74	
7051	Cumberland Sound	450,000	14/12/73	
7220	Eastern approaches to Parry Channel	500,000	14/06/74	
7225	Clyde Inlet	63,400	28/06/74	
7371	Alexandra Fiord	25,000	14/12/73	Metric
7410	Spicer I. to Fury & Hecla straits	200,000	17/05/74	
7527	Erebus & Radstock bays	50,000	12/04/74	Metric
7605	Toker Pt. to Cape Dalhousie	150,000	03/05/74	
7606	Cape Dalhousie to Baillie I.	150,000	19/07/74	
7650	Barter I. to Toker Pt.	500,000	03/05/74	
7670	Bernard Harbour to Lady Franklin Pt.	75,000	14/12/73	Metric
7830	Cornwallis I. to Stefansson I.	500,000	21/06/74	
7930	Hell Gate & Cardigan Strait	75,000	15/03/74	
7940	Eureka Sound & southern approaches	300,000	14/06/74	
7950	Jones Sound Norwegian Bay & Queens Channel	500,000	12/07/74	
S-200	Chenal Maritime du Saint-Laurent/St. Lawrence Ship Channel	125,000	1974	

 IBS AND CHART INDEXES PUBLISHED 1974

No.	Title	Ed Date
IB 1	Great Lakes & adjacent waterways	Jan. 74
IB 5	St. Lawrence R.	Sept. 73
IB 6	Northwestern Canada, Mackenzie R. Basin	Sept. 73
IB 7	Island of Nfld. and north shore Gulf of St. Lawrence	Sept. 73
IB 8	Nova Scotia, New Brunswick, and Prince Edward Island	Sept. 73
IB 13	Southern British Columbia including Vancouver I.	Sept. 73
IB 14	Northern British Columbia Coast including Queen Charlotte I.	Jan. 74
IB 15	Canadian Arctic	Jan. 74
IB 20	Atlantic Coast — Index of fisheries & coastal charts	Feb. 74
Plate IX	Index to charts — Nova Scotia (S.E. coast) & Bay of Fundy Pilot	1974
Plate XVIIIA	Index to Charts — Labrador and Hudson Bay Pilot	1974
XVIIIB	Index des cartes — Labrador et la baie d'Hudson	

 NRS MAPS PUBLISHED 1974

No.	Scale	Ed date	Remarks
830A	500,000	1974	
M	"	"	
14928B	250,000	"	Bilingual
C	"	"	
14938B	"	"	"
C	"	"	"
14958B	"	"	"
C	"	"	"
14962B	"	"	"
C	"	"	"
14964B	"	"	"
C	"	"	"
14966A	"	1973	
B	"	1974	Bilingual
C	"	"	"
14968B	"	"	"
C	"	"	"
14972B	"	"	"
C	"	"	"

No.	Scale	Ed date	Remarks	No.	Scale	Ed date	Remarks
14974B	250,000	1974	Bilingual	15170C	250,000	1974	Bilingual
C	“	“	“	15172C	“	“	“
14976	“	“		15174A	“	1973	
A	“	“	Bilingual	15180C	“	1974	Bilingual
14982B	“	“	“	15182C	“	“	“
C	“	“	“	15184A	“	1973	
14984B	“	“	“	15186A	“	“	
C	“	“	“	15190C	“	1974	Bilingual
14986	“	“		15192A	“	1973	
A	“	“	Bilingual	18606C	“	1974	Bilingual
15020B	“	“	“	18608C	“	“	“
C	“	“	“	18616C	“	“	“
15030B	“	“	“	23092	“	1973	
C	“	“	“	A	“	“	
15032A	“	1973		23096A	“	“	
B	“	1974	Bilingual	26508	“	“	
C	“	“	“	A	“	“	
15042	“	1973		26602	“	“	
A	“	“		A	“	“	
15044A	“	1973		26606A	“	“	
15050B	“	1974	Bilingual				
C	“	“	“				
15056B	“	“	“				
C	“	“	“				
15058B	“	“	“				
C	“	“	“				
15060B	“	“	“				
C	“	“	“				
15076A	“	1973					
15078C	“	1974	Bilingual				
15088C	“	“	“				
15098C	“	“	“				
15124B	“	“	“				
C	“	“	“				
15126B	“	“	“				
C	“	“	“				
15130	“	1973					
A	“	“					
15132A	“	“					
15134B	“	1974	Bilingual				
C	“	“	“				
15136B	“	“	“				
C	“	“	“				
15144	“	“					
A	“	“	Bilingual				
15146	“	“					
A	“	“	Bilingual				
B	“	“	“				
C	“	“	“				
15152A	“	1973					
15154	“	1974					
A	“	“	Bilingual				
15160A	“	1973					
15162A	“	“					
15164A	“	“					

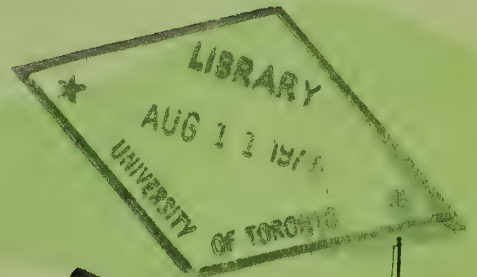
Canadian
Hydrographic Service
1975

Service hydrographique
du Canada
1975

Government
Publications

CA1 EP330

-A56



Canadian
Hydrographic Service
1975

Service Hydrographique
du Canada
1975



Activity Report
1975

Rapport des activités
1975

Published by

Publié par



Environment
Canada
Fisheries and
Marine Service

Environnement
Canada
Service des pêches
et des sciences de la mer

Office of the Editor

Bureau du Rédacteur

116 Lisgar, Ottawa K1A 0H3



Information Canada
Ottawa 1976

KF 802-6-0110

T & H Printers Limited

Contents

Table des matières

Foreword 5

CHS/Headquarters 7

 Territorial Waters 7

 International Hydrographic Liaison 7

 Planning and Development 8

 Chart Production 12

 Charting Development 14

 Nomenclature 17

 Navigation Publications 17

Pacific Region 33

Central Region 33

Atlantic Region 43

Conferences and Meetings 52

Addendum 54

Avant-propos 5

Service hydrographique, administration centrale 7

 Eaux territoriales 7

 Liaison hydrographique internationale 7

 Planification et expansion 8

 Production des cartes 12

 Développement de la cartographie 14

 Nomenclature 17

 Publications marines 17

Région du Pacifique 33

Région centrale 33

Région de l'Atlantique 43

Conférences et rencontres 52

Supplément 54

Foreword

Avant-propos

CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE

Many and varied projects were completed or started by the Canadian Hydrographic Service in 1975. The reorganization of Chart Production was completed, a new chart format was developed, and survey crews from the Regions had a busy and productive year.

Treasury Board rejected the submission for resources necessary to complete the metric conversion program by 1980. Although the submission was rejected, major studies were undertaken to develop a new four-color bilingual and metric format. This format will be introduced eventually for all new charts. It relies on bathymetric contours rather than soundings to show depth information, and meets the needs of a broader range of users. An extensive user-survey showed a substantial majority in favor of the new format. The proposed use of skewed charts on the St. Lawrence River was not acceptable universally, so the north-south orientation will be retained for major routes in confined waters.

Mr M. Bolton, Regional Hydrographer, brought distinction to CHS, in 1975, when he was presented with a Public Service Merit Award. This was in recognition of his efforts as deputy coordinator of Canada's successful participation in the 1974 GARP Atlantic Tropical Experiment.

Planned projects produced varied results in 1975. In the arctic, ice conditions severely restricted the work planned for CSS *Baffin* in Foxe Basin and the Canadian Coast Guard icebreaker program in the high arctic. Although the project was originally scheduled for two seasons, survey ships CSS *Parizeau* and CSS *William J. Stewart* completed the survey of the continental shelf off Vancouver Island and Juan de Fuca Strait in one season. This will enable the Service to meet the urgent need for modern charts of both areas.

Atlantic Region hosted an extremely successful Canadian Hydrographic Conference with 250 registered participants, including visitors from France, Germany, Sweden, United States, and USSR. The proceedings were published in an attractive format and distributed in record time. The Region, in collaboration with the Atlantic Geoscience Center, completed the reconnaissance phase of a major multiparameter survey of the western Labrador Sea.

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU CANADA

Le Service a mis en oeuvre ou achevé un bon nombre de projets de nature variée en 1975. La réorganisation du service de la production des cartes est maintenant terminée et un nouveau format de cartes a été mis au point. Les équipes régionales effectuant les levés ont été très occupées, et leur activité s'est soldée par une production importante.

Le conseil du Trésor a refusé d'accorder les ressources nécessaires pour achever le programme de conversion au système métrique dès 1980. Malgré ce rejet, le Service a entrepris d'importantes études visant à mettre au point un type de carte métrique, bilingue et en quatre couleurs, qui sera peu à peu utilisé pour toutes les nouvelles cartes. La profondeur y est indiquée sous forme d'isobathes plutôt que de sondages, ce qui les rend utilisables par un plus grand nombre d'utilisateurs, selon une enquête menée auprès d'eux. L'utilisation de cartes en oblique pour le fleuve Saint-Laurent n'étant pas acceptable universellement, cette suggestion n'a pas été retenue et l'on continuera d'utiliser des cartes à orientation nord-sud pour les parcours importants en eaux intérieures.

La récompense au mérite de la Fonction publique décernée en 1975 à M. M. Bolton, hydrographe régional, a mis en lumière tout le Service hydrographique. Cette récompense lui a été accordée en reconnaissance de son travail comme délégué coordonnateur de la participation très réussie du Canada aux expériences du GARP dans la zone tropicale de l'Atlantique.

Les projets prévus pour 1975 ont eu des résultats variables. Dans l'Arctique, les glaces ont fortement restreint les travaux entrepris par le *Baffin* dans le bassin Foxe, ainsi que le programme du service des brise-glaces de la Garde côtière dans le haut Arctique. Bien que le projet de levé du plateau continental au large de l'île Vancouver et du détroit Juan de Fuca devait, à l'origine, demander deux saisons de travail, il a pu être mené à terme en une seule saison par les navires océanographiques *Parizeau* et *William J. Stewart*. Cela a permis au Service de répondre au besoin urgent de cartes pour ces deux régions.

La Région de l'Atlantique a été l'hôte d'une conférence canadienne sur l'hydrographie qui a eu beaucoup de succès. On y a compté 250 participants, parmi lesquels des visiteurs venant de France, d'Allemagne, de Suède, des États-Unis et de l'U.R.S.S. Le rapport de cet événement a été publié sous une forme attrayante et distribué en un temps record. La Région, en collaboration avec

Central Region completed the survey of the St. Lawrence River from Les Escoumins to Quebec City. Using CCGS *Narwhal*, a start was made on a multiparameter survey of Hudson Bay. Positioning was provided by Doppler Sonar and Satnav fixes which proved extremely successful. As in the Labrador Sea survey, work to increase the density of soundings and other geophysical measurements will continue for several years.

In 1974, the Canadian International Development Agency (CIDA) funded a major hydrographic survey off Guyana. The agency agreed to fund a multiparameter survey off the coasts of Senegal and Gambia, to begin in February 1976. The survey will be carried out by Central Region and will include training of Sengalese and Gambian technical personnel. The project is part of Canada's effort to assist developing nations in accordance with the 1972 resolution of the International Hydrographic Organization and proposals of the Law of the Sea Conference.

During 1975, three members of the Nigerian Ports Authority were trained in Canada for six months in various aspects of hydrography and cartography.

The completion of the first sheet of the fifth edition of the GEBCO 1:10,000,000 charts of the world was expedited for display at the Law of the Sea Conference in Geneva. This new edition is being produced in Canada under the auspices of a Joint IHO/IOC Guiding Committee which has replaced the former IHO/GEBCO Committee.

G. N. EWING

*Dominion Hydrographer
Canadian Hydrographic Service*

le Centre géoscientifique de l'Atlantique, a achevé la phase préliminaire d'un important levé à paramètres multiples de la partie ouest de la mer du Labrador.

La Région centrale a terminé le levé du fleuve Saint-Laurent, de Les Escoumins à Québec. Un levé à paramètres multiples de la baie d'Hudson a été entrepris par le *Narwhal*, navire de la Garde côtière canadienne. Le positionnement a été obtenu à l'aide de points faits au Sonar Doppler et au Satnav qui se sont montrés d'une très grande utilité. Tout comme pour le levé de la mer du Labrador, le travail visant à augmenter la densité des sondages et à faire d'autres mesures géophysiques se poursuivra pendant plusieurs années.

En 1974, l'Agence canadienne de développement international (ACDI) a accordé des fonds pour un important levé hydrographique au large de la Guyane. L'Agence a aussi accepté de financer un levé à paramètres multiples au large des côtes du Sénégal et de la Gambie; ce levé devrait débuter en février 1976. Il sera effectué par la Région centrale et comprendra la formation de techniciens de ces deux pays. Ce projet fait partie de la contribution canadienne au développement des nations, tel que prévu dans la résolution de 1972 de l'Organisation hydrographique internationale et dans les propositions de la Conférence sur le droit de la mer:

En 1975, trois membres de l'administration portuaire du Niger ont reçu une formation de six mois au Canada. Celle-ci portait sur divers aspects de l'hydrographie et de la cartographie.

La première coupure de la cinquième édition des cartes du monde CBGO au 1:10 000 000 a été envoyée à Genève afin d'être exposée lors de la Conférence sur le droit de la mer. Cette nouvelle édition est produite au Canada sous les auspices du comité conjoint de direction OHI/IOC qui remplace maintenant le comité OHI/CBGO.

G. N. EWING

*Hydrographe fédéral
Service hydrographique du Canada*

CHS Headquarters

Service hydrographique, Administration centrale

TERRITORIAL WATERS

This section continued to provide advisory service and technical support to the Department of External Affairs and other government agencies on matters related to the ongoing Law of the Sea Conference.

The first 2 months were devoted primarily to preparatory work in connection with the second session of the Law of the Sea Conference, held in Geneva from mid-March to early May. Mr E. J. Cooper of this section attended the Conference as an adviser on technical matters to the delegation.

Following the Conference, studies were conducted on matters arising from the Single Negotiating Text and preparatory work started in connection with the third session of the Conference to be held in New York City from March 19 to early May, 1976.

The section provided assistance in planning the forthcoming Canadian survey of the Senegalese continental shelf and margin.

Mr Cooper attended a meeting of the International Hydrographic Bureau in Monaco, in November, in connection with the dissemination of computer and technical programs required to implement proposals contained in the Law of the Sea Single Negotiating Text, with a view to assisting nations that lack the necessary expertise or equipment in this area.

INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC LIAISON

International Hydrographic Organization

Over 30 Circular Letters originated by the International Hydrographic Bureau in Monaco were processed. The subject of these letters relating to international standardization, cooperation, and administration was researched and the official response prepared, representing decisions arrived at after consultations with regional offices or other departments as applicable.

North Sea International Chart Commission

Representing the service an officer attended the third meeting of the commission in the study to develop specifications for a new International

EAUX TERRITORIALES

Cette unité a continué de conseiller et d'aider sur le plan technique le ministère des Affaires extérieures et d'autres organismes gouvernementaux sur des questions touchant la Conférence sur le droit de la mer.

Les deux premiers mois ont surtout été consacrés au travail préparatoire nécessité par la deuxième séance de la Conférence tenue à Genève, de la mi-mars au début de mai. M. E. J. Cooper, a assisté à la Conférence en tant que conseiller technique de la délégation.

Suite à la Conférence, les responsables ont étudié les questions soulevées par le texte de négociation et ils ont amorcé le travail préparatoire de la troisième séance de la Conférence qui sera tenue à New-York, du 19 mars au début de mai 1976.

La Section a aussi apporté son aide à la planification du levé de la bordure et du plateau continental sénégalais que le Canada effectuera prochainement.

M. Cooper a assisté, en novembre, à une réunion du Bureau hydrographique international tenue à Monaco. Celle-ci portait sur l'accessibilité aux programmes techniques et informatiques nécessaires à l'application des propositions contenues dans le texte de négociation de la Conférence, dans le but d'aider les nations qui ne possèdent pas les spécialistes ou l'appareillage nécessaires dans ce domaine.

LIAISON HYDROGRAPHIQUE INTERNATIONALE

Organisation hydrographique internationale

Il a été donné suite à plus de 30 circulaires émanant du Bureau hydrographique international à Monaco. Les questions ayant trait à la normalisation, la coopération et la gestion au niveau international ont été étudiées et des réponses officielles ont été préparées après consultation avec les bureaux régionaux ou d'autres services, selon le cas.

Commission internationale de la cartographie de la mer du Nord

Des délégués du Service ont assisté à la troisième réunion de la Commission. Celle-ci avait pour but d'étudier la mise au point de spécifications pour une nouvelle série de cartes internationales à moyenne et grande échelle qui pourraient, un jour, intéresser tous les services cartographiques nationaux.

Chart Series at medium and large scales which will eventually have an influence on all national charting agencies.

Chart Planning Steering Committee

In recognition of the problems to be resolved and the direction to be established for the production of future Canadian charts and publications, this committee, under the chairmanship of the Hydrographic Bureau Officer and composed of Headquarters and Regional managers, met to provide guidance and recommendations on the CHS position on both National and International specifications and programs. The committee is still actively engaged in fulfilling its mandate and has produced revised policy statements on the application of the Official Languages Act to hydrographic charts and publications; conversion of charts and publications to the (SI) metric system; proposed criteria for chart scheming; criteria for deciding on when charts in hand are to be converted to metric or made bilingual; and is studying the many processes involved in information flow from sources within and without the service through to processing, and the production and maintenance of products, planning processes, and user requirements in products and services.

Charting Adviser Committee

Charting advisers have been appointed to represent two elements of the U.S. National Ocean Survey and the Central Region, OAS, and CHS Headquarters. E. M. Walsh, representing Headquarters, attended several meetings of the advisers and Work Groups. The recommendation of the advisers that two International Charts of Lake Erie and Lake Ontario in metric units (Canadian versions to be bilingual) was accepted and will be the prototypes of further Canada–U.S. coordinated cooperative programs.

PLANNING AND DEVELOPMENT

The Planning and Development Branch consists of four separate sections; Planning, Nautical Geodesy, Training and Standards, and Geoscience Mapping and GEBGO.

Planning

An extensive review of existing chart schemes of Canadian waters was started in 1975. The work to date shows that an integrated approach to

Comité directeur de la planification cartographique

Suite aux problèmes à résoudre et aux lignes directrices à établir pour la production future des cartes et des publications canadiennes, ce Comité, sous la présidence de l'agent du bureau hydrographique, composé des responsables des administrations centrales et des régions, s'est réuni afin d'assister le SHC et de lui faire des recommandations sur les spécifications et les programmes nationaux et internationaux. Le Comité, qui poursuit activement son travail, a procédé à une modification de la politique concernant l'application de la Loi sur les langues officielles aux cartes et aux publications hydrographiques; la conversion des cartes et des publications au système métrique (SI); les critères à utiliser pour décider si les cartes actuelles devaient être converties au système métrique ou devenir bilingues. Il étudie aussi les nombreux processus d'achèvement de l'information provenant de sources situées à l'intérieur ou à l'extérieur du Service jusqu'à son traitement, ainsi que la production et la conservation des produits, la planification, et les besoins de l'utilisateur en produits et services.

Comité conseil en cartographie

Des conseillers en cartographie ont été nommés afin de représenter deux éléments du *National Ocean Survey* des États-Unis, la Région centrale (CAS) et les administrations centrales (SHC). M. E. M. Walsh, délégué des administrations centrales, a assisté à plusieurs des réunions des conseillers et des groupes de travail. La recommandation, faite par les conseillers, de produire deux cartes internationales métriques des lacs Érié et Ontario (les versions canadiennes étant bilingues) a été acceptée et elle servira de modèle aux autres programmes de coopération canado-américaine.

PLANIFICATION ET DÉVELOPPEMENT

La Direction de la planification et du développement se compose de quatre sections indépendantes: Planification, Géodésie hydrographique, Formation et Normes et Cartographie géoscientifique et CBGO.

Planification

Une revue générale du modèle des cartes marines canadiennes a été amorcée en 1975. Les résultats obtenus jusqu'à maintenant indiquent qu'une approche intégrée de la conception et de l'utilisation du papier normalisé A0 de plus grand format pour les cartes pourraient en réduire le nombre de 15 à 20%. Cette méthode permettrait d'obtenir une cartographie appropriée à la navigation commerciale et de plaisance.

scheming, and use of the larger AO standard paper sizes for charts, can reduce the number of charts required by 15–20%. This method will still provide adequate charting for commercial navigation and recreational boating.

Considerable work has been done on the Pacific Coast, the Great Lakes, the St. Lawrence River and Gulf, and a new scheme for the Nova Scotia and Newfoundland coasts was started. The chart scheming has been a combined effort with contributions from regional offices and other groups within headquarters. This cooperative approach has proved to be most effective. Photography was ordered for all field offices and for Chart Production from federal and provincial offices.

Chief of Planning, John O'Shea, participated in numerous interdepartmental and intradepartmental working groups.

Nautical Geodesy

The hard copy data bank on survey control points was maintained and all information requests from the field and Chart Production were satisfied. In peak periods of requests, some delays in data provision could not be avoided.

The analysis of the fixed errors of the DECCA East Newfoundland chain was completed and results sent to the Ministry of Transport for publishing in the MOT publication, *Radio Aids to Marine Navigation*. Advice on phase lag effects in offshore positioning was provided to field units of the Service and to the Energy, Mines and Resources (EMR) workshop on offshore surveying. Work was also done on the development of a computer file on lighthouses and is approximately 50% complete.

Training and Standards

Nine new recruits in Hydrographic Survey Training, after attending Algonquin College Hydrography I, were given practical hydrographic survey training. The initial 6 weeks were at the Canadian Hydrographic Central Region facilities at Burlington, Ont. Following this phase, the candidates underwent 6 weeks training with regular survey parties. Half went aboard CSS *Baffin* in the lower St. Lawrence River and the rest to a shore-based party at Montmagny, Que. After 3 weeks the groups were interchanged.

Hydrography II, the more advanced training course, was held in the fall for 6 weeks with 11 hydrographers attending. Other courses organized and given were: 1) a hydrographic survey familiarization course, one-half day a week for 9 weeks for 11 Geoscience Mapping and GEBCO staff members; 2) a revisory survey familiarization

Un travail important a été accompli pour la côte du Pacifique, les Grands lacs, le golfe et le fleuve Saint-Laurent, et l'on a commencé à utiliser un nouveau modèle pour les côtes de la Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve. Ce travail a fait appel aux efforts combinés des bureaux régionaux et d'autres services des administrations centrales. Cette approche coopérative s'est avérée des plus efficace. Les bureaux fédéraux et provinciaux ont commandé des photographies pour tous les bureaux de district et la Production des cartes.

M. John O'Shea, chef de la Planification, a fait partie de nombreux groupes de travail intra et interministériels.

Géodésie hydrographique

La banque de données sur support papier des points directeurs a été conservée et toutes les demandes de renseignements émanant du terrain ou de la Production des cartes ont été satisfaites. Il y a cependant eu certains retards lors des périodes de pointe.

L'analyse des erreurs constantes de la chaîne DECCA à l'est de Terre-Neuve a été achevée et les résultats ont été envoyés au ministère des Transports afin qu'ils soient publiés dans les Aides radio à la navigation. Des conseils relatifs aux effets du décalage de phase lors du positionnement ont été donnés aux unités du Service travaillant sur le terrain et à l'atelier du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources attaché aux levés marins. Des travaux ont aussi été effectués sur la mise au point d'un fichier informatique sur les phares, activité déjà réalisée à 50%.

Formation et Normes

Neuf nouvelles recrues ont reçu une formation pratique en levés hydrographiques après avoir suivi le cours Hydrographie I au collège Algonquin. Les 6 premières semaines de formation ont eu lieu aux installations de la Région centrale à Burlington, en Ontario. Les recrues ont ensuite reçu 6 autres semaines de formation au sein d'équipes sur le terrain. La moitié des recrues ont été affectées au *Baffin* qui naviguait dans le bas Saint-Laurent, les autres étant affectées à une équipe côtière basée à Montmagny, au Québec. Les groupes ont alterné après 3 semaines.

Onze hydrographes ont assisté pendant 6 semaines au cours Hydrographie II, le cours de formation le plus avancé. Les autres cours donnés comprenaient: 1) un cours de familiarisation sur les levés hydrographiques, à raison d'une demi-journée par semaine pendant 9 semaines, qui a été suivi par 11 employés de la Cartographie géoscientifique et du CBGO; 2) un cours de révision générale des levés, d'une durée de 2 jours par semaine pendant 4 semaines, qui a été suivi par cinq employés de la Production des cartes qui avaient participé à des levés de révision pendant la saison; 3) un cours d'orientation en hydrographie sur le terrain pour le

course, 2 days a week for 4 weeks for five cartographic staff members from Chart Production who participated in revisory surveys during the survey season; 3) a field hydrography orientation course for Chart Production staff. Two classes were given and 36 attended. Each class attended six 2-hour sessions; 4) a hydrographic survey familiarization course, for 20 Cartographic Development staff members.

Two positions were established for cartographic training, and to study and establish cartographic standing orders. Some effort has been directed to establishing a 4-month Cartography I course with the assignment of an experienced cartographic draftsman from Chart Production. A 3-hour course on revision of reproduction material was developed. Sixty members of the cartographic staff in Chart Production attended nine classes.

Practical cartographic training in most phases of chart production and some associated fields was given from June 12 to December 2 to a student from the Ports Authority in Lagos, Nigeria. Two others from the Ports Authority were assigned to the Canadian Hydrographic Service for training. One was given training in tides and currents and the other in the use and care of survey instruments. Both men were assigned from May 3 to the end of September for "on-the-job" training at CHS Headquarters and Regions, Marine Environmental Data Service, and branches in the Department of Energy, Mines and Resources.

Demands from the chart production staff for field data presentation and standards were given priority by Hydrographic Standards and Inspection personnel. Inspection of field survey sheets was done on an opportunity basis. A first attempt was made at contracting the inspection of field sheets. Ten field sheets were inspected and results indicate that this approach is feasible.

The detailed investigation and preparation of two volumes of conversion tables (from meters to feet and fathom combinations and vice versa) was carried out. Several requirements for standing orders were investigated and standing orders prepared. Preparation of a new bilingual format for standing orders, a study of bridge clearances on the St. Lawrence River, preparation of bar scales for field sheets, provision of copies of standing order manuals and reports to Regional offices, the logging in of field sheets, and maintaining files on field sheet inspection were carried out.

Geoscience Mapping and GEBCO

The Bathymetric Research Unit undertook the interpretation of 28 bathymetric maps in the 1:250,000 Natural Resource series. In addition to

personnel de la Production des cartes (il y a eu 36 participants répartis en deux classes et le cours comprenait six périodes de 2 heures par classe); 4) un cours de familiarisation sur les levés hydrographiques pour 20 employés du Développement cartographique.

Deux postes ont été créés pour la formation cartographique et pour étudier et établir des règlements. On a tenté de créer un cours de Cartographie I de 4 mois avec l'affectation d'un dessinateur cartographe expérimenté de la Production des cartes. Un cours de 3 heures sur la révision du matériel de reproduction a été mis au point. Soixante membres de l'équipe de cartographie de la Production des cartes y ont assisté en neuf groupes.

Une formation en cartographie pratique portant sur la plupart des étapes de la production des cartes, et sur quelques domaines connexes, a été donnée, du 12 juin au 2 décembre, à un étudiant délégué par l'administration portuaire de Lagos, Nigéria. Deux autres étudiants envoyés par la même administration ont été affectés au Service hydrographique pour y recevoir une formation. L'un a étudié les courants et marées, et l'autre, l'utilisation et l'entretien des instruments de levés. Du 3 mai à la fin septembre, les deux hommes ont reçu une formation pratique à l'administration centrale et aux Régions du SHC, au Service des données sur le milieu marin, et, au sein de diverses directions du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

Le personnel des Normes et de l'Inspection a donné priorité aux demandes relatives à la présentation et aux normes des données sur le terrain présentées par la Production des cartes. L'inspection des feuilles de levés a été effectuée selon les besoins. Une première tentative visant à réduire l'inspection des feuilles de levés a été faite; dix feuilles ont été inspectées et il semble que cette approche soit possible.

L'étude détaillée nécessaire et la préparation de deux volumes de tables de conversion (de mètres en pieds et brasses et vice versa) ont été menées à bien. Plusieurs demandes d'ordres permanents ont été étudiées et suite leur a été donnée. Parmi les travaux effectués on peut citer: la préparation d'une nouvelle présentation bilingue des ordres permanents, une étude de la hauteur libre sous les ponts du Saint-Laurent, la préparation d'échelles graphiques pour les minutes de rédaction, la fourniture de manuels d'ordres permanents et de rapports aux bureaux régionaux, l'inscription des minutes de rédaction, et la mise à jour des fichiers d'inspection de ces feuilles.

Cartographie géoscientifique et CBGO

La sous-section de recherche bathymétrique a entrepris d'interpréter 28 cartes bathymétriques au 1:250 000 de la série sur les ressources naturelles. En plus de zones de la bordure continentale de l'Atlantique, ces cartes comprennent des régions qui n'avaient pas encore été cartographiées du détroit de Lancaster et de parties

areas of the Atlantic continental margin, the maps include previously unmapped areas of Lancaster Sound and parts of the Pacific continental margin. Six maps included the new meso-morphologic information, a technique the unit developed the previous year. Two prototype fisheries charts were prepared and distributed to users for an assessment of their content. Five scientific papers were written and published.

The Scientific Cartography Unit produced 58 maps in the 1:250,000 series, comprised of 15 Bathymetry editions; 15 Working editions; 7 Free Air Gravity editions; 7 Total Field Magnetic editions; 7 Bouguer Gravity editions, and 7 Magnetic Anomaly editions. The Bouguer Gravity and Magnetic Anomaly editions were the first in the Natural Resource series to be produced. The Geographical areal coverage increased considerably in 1975. Maps of the west coast were produced in addition to maps of the Grand Banks and Hamilton Bank.

In January and July, up-dated indexes of the 1:250,000 series were produced and distributed, all on the bilingual and metric format. In addition to the 1:250,000 series maps, the Unit also produced six Geophysical editions in the 1:1,000,000 series and others at various scales for inclusion in the Marine Science Papers. The published 1:1,000,000 maps are of the east coast, and similar maps for the west coast have been started.

Geoscience Mapping undertook preparation of the first sheet in the fifth edition of the GEBCO (General Bathymetric Charts of Oceans) series, was presented at the 1975 Law of the Sea Conference in Geneva, Switzerland. This sheet covers the Indian Ocean and Mediterranean Sea. Two additional sheets covering the North and South Atlantic are planned for 1976.

The GEBCO Unit did an intensive review of 11 GEBCO 1:1,000,000 plotting sheets within Canada's area of responsibility and participated in contouring the data for incorporation to the GEBCO 1:10,000,000 sheet 5.04, fifth edition.

Preliminary contour sheets, to serve as working base documents, were provided for several cruises. Revisions were made to the Unit's proposed data catalog and data collection forms in compliance with changes made by R. M. Eaton in his report "Classification criteria for deep ocean soundings."

The data collected by MV *Minna* in the Labrador Sea, was transferred from the original 44 boat sheets and field sheets, at a scale of 1:150,000 to the GEBCO plotting sheets 006, 013, 014, 026. A plotting program is in the latter stages of development, where raw bathymetric data in digital form can be computer plotted within the bounds of the GEBCO 1:1,000,000 plotting sheets,

de la bordure continentale du Pacifique. Six de ces cartes comprennent des renseignements meso-morphologiques établis d'après la technique mise au point par la sous-section l'an dernier. Deux modèles de cartes destinées à la pêche ont été préparés et distribués aux usagers pour fins d'évaluation. Cinq communications scientifiques ont été publiées.

La sous-section de cartographie scientifique a produit 58 cartes au 1:250 000 se répartissant comme suit : 15 éditions de travail, 7 éditions de correction de la gravité à l'air libre, 7 éditions du champ magnétique total, 7 éditions de l'anomalie de Bouguer et 7 éditions des anomalies magnétiques. Les deux derniers groupes ont été les premiers travaux de la série sur les ressources naturelles. La zone géographique étudiée a considérablement augmenté en 1975. On a produit des cartes de la côte ouest en plus de cartes des Grands Bancs et du banc Hamilton.

Des index à jour de la série au 1:250 000 ont été produits et distribués en janvier et juillet. Tous ces index sont bilingues et métriques. La sous-section a aussi produit, en plus de la série de cartes au 1:250 000, six éditions géophysiques de la série au 1:1 000 000 et d'autres cartes à diverses échelles devant être ajoutées aux publications des Sciences marines. Les cartes au 1:1 000 000 déjà publiées sont celles de la côte est mais la production de cartes similaires pour la côte ouest a été commencée.

La Cartographie géoscientifique a commencé à préparer la cinquième édition du CBGO (Cartes bathymétriques générales de l'océan). Celle-ci a été exposée à la Conférence sur le droit de la mer tenue à Genève (Suisse) en 1975. Cette carte représente l'océan Indien et la Méditerranée. Deux autres cartes pour l'Atlantique Nord et Sud devraient sortir en 1976.

La sous-section CBGO a effectué une revue générale de 11 gabarits cartographiques CBGO au 1:1 000 000 relevant de la responsabilité canadienne et a participé au tracé des isobathes en vue de leur incorporation à la feuille 5.04 au 1:10 000 000 de la cinquième édition.

Des cartes bathymétriques préliminaires servant de documents de travail de base ont été fournies pour plusieurs croisières. On a procédé à la révision du catalogue des données et des feuilles de collecte des données en fonction des changements apportés par M. R. M. Eaton dans son rapport: « *Classification criteria for deep ocean soundings.* »

Les données recueillies en mer du Labrador par le *Minna* ont été reportées des 44 feuilles terrain sur les gabarits cartographiques CBGO 006, 013, 014 et 026. Un programme de report est près d'aboutir, qui permettrait de reporter par ordinateur les données bathymétriques brutes sous forme numérique, sur des feuilles CBGO au 1:1 000 000, de les convertir en données métriques au besoin, et de procéder à la correction automatique de la vitesse réelle du son en eau de mer.

converted to meters if necessary, and automatically corrected to the true velocity of sound in sea water.

In compliance with the 1963 agreement between the Canadian Hydrographic Service and the Surveys and Mapping Branch of Energy, Mines and Resources, the Unit provided bathymetric contours for sheets of the International Map of the World Series (IMW).

In accordance with the GEBCO exchange of data agreements, Canada forwarded bathymetric data to Japan, the USA, France, and the Netherlands. GEBCO plotting sheets were also sent, on request, to Central Region CHS, Gravity Division of the Earth Physics Branch (EMR), and the Institute of Hydrography and Oceanography in Moscow. The bathymetric data collected by the CCGS *Quadra* during the GATE (Garp Atlantic Tropical Experiment) project was distributed in England and the USA.

Data submitted to IHO (International Hydrographic Organization) included an updated "Annex to the GEBCO Catalog" and bathymetric data inclusions for the IHO "Information concerning recent Bathymetric data" publication.

CHART PRODUCTION

The reorganizational change introduced prior to last year's report is now complete. A fruitful exchange of ideas and discussions of problems pertaining to chart making is emerging from this, between the regional hydrographic offices and headquarters chart production groups as well as other Hydrographic divisions at Ottawa.

It is hoped that the compilation of charts utilizing interactive displays will be beneficial to cartographers in the near future and will provide a computer compatible data base required for the automated drawing system.

Training by formal courses or through seminars and symposia applicable to chart making was stepped up from previous years. The computerized chart information retrieval and cost analysis system, started in 1975, will be a useful tool in the overall planning and program assessment in chart production.

Chart Construction

During the year the process of transferring work projects to the respective areas of responsibility in the new organization was completed and further steps were taken to decentralize the Chart Production process from Ottawa to Regional offices. Five new positions identified for the bilingual program in chart production will not be staffed until 1976.

Conformément à l'entente de 1963 entre le Service hydrographique du Canada et la Direction de la cartographie et des levés de l'EMR, la sous-section a fourni les isobathes pour les coupures de la série internationale des cartes du monde (IMW).

En accord avec les ententes d'échange de données du CBGO, le Canada a fait parvenir des données bathymétriques aux Japon, aux États-Unis, à la France et aux Pays-Bas. Des gabarits cartographiques du CBGO ont aussi été envoyés, sur demande, aux Régions centrales, à la Division de la gravité de la Direction de la physique du globe (EMR), et à l'Institut d'hydrographie et d'océanographie de Moscou. Les données bathymétriques recueillies par le *Quadra* lors du projet GATE (Expérience du GARP dans l'Atlantique tropical) ont été communiquées à l'Angleterre et aux États-Unis.

Les données soumises à l'OHI (Organisation hydrographique internationale) comprennent une annexe à jour du catalogue du CBGO ainsi que des données bathymétriques supplémentaires pour la publication de l'OHI concernant les données bathymétriques récentes.

PRODUCTION DES CARTES

La réorganisation amorcée l'an dernier, avant la publication du rapport annuel, est maintenant achevée. Celle-ci a donné naissance à des discussions et à des échanges très fructueux sur la cartographie entre les bureaux hydrographiques régionaux et les groupes de production de cartes des administrations centrales ainsi que d'autres services hydrographiques à Ottawa.

Il est à espérer que la compilation des cartes utilisant l'affichage interactif soit utile aux cartographes dans un proche avenir et qu'elle fournisse la base de données compatible avec les ordinateurs que nécessite le système de traçage automatique.

La formation en cartographie par cours magistraux ou séminaires et symposiums déjà donnée les années précédentes a été intensifiée. La recherche documentaire et l'analyse des coûts par ordinateurs, amorcées en 1975, seront des outils très utiles à la gestion générale et à l'évaluation des programmes de cartographie.

Établissement des cartes

Le processus de transfert des projets de travail vers les zones de responsabilités respectives de la nouvelle organisation a été achevé au cours de l'année et d'autres mesures ont été prises pour décentraliser la production des cartes, d'Ottawa vers les bureaux régionaux. La mise au point d'un nouveau type de cartes métriques a été stimulée par la création d'une sous-section ayant pour tâche de produire un ensemble de cartes métriques des approches du port de Vancouver. Cinq nouveaux postes désignés bilingues pour la production des cartes ne seront pas occupés avant 1976.

Pacific Region Chart Production

Early in 1975 two vacant positions were transferred from Headquarters to Pacific Region to enable the Region to assume greater responsibility for charting the Pacific Coast area. Work projects at Headquarters at the time were continued to completion and totalled 42 reprints, 14 new editions, and 6 chart patches. Twenty-three new editions of Mackenzie River charts were made available and a combined LORAN-C and LORAN-A version of the fisheries chart for Georges Bank was produced. In the development of the new style metric chart, the section at Headquarters undertook to produce four charts of the approaches to Vancouver.

The annual maintenance program for the Mackenzie River produced 23 new editions for the opening of the 1975 navigation season in that area. Work continued in the production of metric charts for the western arctic and updating existing charts.

Central Region Chart Production

The integration of the charting activity for Central Region gained impetus during the year in two ways. An exchange program between Headquarters and Central Region took place. Two cartographers were assigned to the lower St. Lawrence River survey area and hydrographers assisted in the production of new charts for Chesterfield Inlet and the lower St. Lawrence.

A start has been made to develop a Chart Production unit at Burlington, Ont. Two vacant positions will be transferred to the Region and the new incumbents will organize the transfer of documents, etc., required to carry out the charting responsibility for a specified geographic area. It is expected that production work will commence about mid-1976.

Charts published during the year included 9 new charts, 12 new editions, and 35 reprints. In addition, four plotting sheets were produced for the Canadian Olympic Regatta at Kingston.

Atlantic Region Chart Production

Chart production in 1975 totalled 5 new charts, 19 new editions, 64 reprints, and 50 chart amendment patches. New hydrographic data supplied by Regional surveys included 64 revisory surveys and 147 field documents. In addition, 213 plans of dredging and new construction were received from outside agencies.

Three cartographers from the Section were assigned to revisory survey parties for varying

Région du Pacifique — Production des cartes

Au début de 1975, deux postes vacants à l'Administration centrale ont été déplacés vers la Région du Pacifique afin de lui permettre d'effectuer la cartographie de la zone côtière du Pacifique. Les projets de travail courants de l'Administration centrale ont été terminés. Ils comprenaient 42 réimpressions, 14 nouvelles éditions et 6 annexes graphiques. Vingt-trois nouvelles éditions des cartes du fleuve Mackenzie ont été mises à la disposition des usagers et une version combinée LORAN-C et LORAN-A des cartes pour la pêche au banc Georges a été établie. Dans le cadre de la mise au point d'un nouveau type de cartes métriques, la section, à l'Administration centrale, a entrepris de produire quatre cartes des approches de Vancouver.

Le programme de mise à jour effectuée chaque année pour le Mackenzie a permis de produire 23 nouvelles éditions de cartes pour l'ouverture de la saison de navigation de 1975. Le travail visant la production de cartes métriques pour l'ouest de l'Arctique et la mise à jour des cartes actuelles a été poursuivi.

Région centrale — Production des cartes

L'intégration des travaux de cartographie à la Région centrale a été doublement accélérée par un programme d'échange entre l'Administration centrale et la Région centrale. Deux cartographes ont été affectés à la zone de levés du bas Saint-Laurent, et deux hydrographes ont participé à la production de nouvelles cartes de l'inlet Chesterfield et du bas Saint-Laurent.

On a commencé à établir une sous-section de production de cartes à Burlington, en Ontario. Deux postes vacants seront transférés à la Région et les nouveaux titulaires s'occuperont du transfert des documents, etc., nécessaires pour effectuer la cartographie d'une zone donnée. On prévoit que la production de cette sous-section débutera vers le milieu de 1976.

Les cartes publiées au cours de l'année comprennent 9 nouvelles cartes, 12 nouvelles éditions et 35 réimpressions. De plus, quatre gabarits cartographiques ont été produits pour les régates olympiques qui doivent avoir lieu à Kingston.

Région de l'Atlantique — Production des cartes

En 1975, la production des cartes comprenait 5 nouvelles cartes, 19 nouvelles éditions, 64 réimpressions et 50 annexes graphiques. Les nouvelles données hydrographiques provenant des levés régionaux incluaient 64 levés de révision et 147 documents de travail sur le terrain. De plus, 213 plans de dragage ou de nouvelles constructions sont parvenus d'organismes extérieurs.

Trois cartographes de cette section ont, pendant diverses périodes, été affectés à des équipes effectuant

periods, and one cartographer was temporarily assigned to the training group to assist in the establishment of cartographic training.

In support of the 1975 surveys in the eastern arctic, 21 charts of the area were updated and supplied to the field officers.

Cartographic Support Services

This section continued to provide reprographic and typesetting requirements for the chart production groups and geoscience mapping. Graphic illustrations for the various branches of Ocean and Aquatic Sciences were also provided and included indexes and illustrations for sailing directions, illustrations for oceanographic publications, displays for conferences and boat shows, etc. In addition the cartographers in the group assisted other chart production groups by providing drafting assistance for chart projects.

Drafting of the revised version of Chart No. 1 — Symbols and Abbreviations was started and will be completed early in 1976. A new series of chart catalogs is also being produced in the section.

During the latter part of the year the section was reorganized to provide additional manpower resources for the chart production program. Three cartographers will be assigned to graphic illustration projects and the remaining staff will be fully involved in chart production. Cartographic support to groups outside the Canadian Hydrographic Service will be curtailed.

CHARTING DEVELOPMENT

Automated Systems

During the past year some emphasis was placed on applying the automated systems to the metrication of charts. Although the soundings on each chart can be readily digitized, converted by the computer, and replotted automatically, no satisfactory solution was found to automatically produce the new metric contours without digitizing all pertinent field sheets.

The new sounding cursor developed for the digitizing system was installed. Integrated with this cursor is a numeric keyboard and a small digital display which allows the operator to enter the depth value, verify this entry, and digitize the X and Y coordinates of the sounding. Tests have indicated that the digitizing speed is approximately twice that of the old method.

Use of the automated drawing system to produce plots for chart production and regional offices dropped approximately 30% over 1974. However,

des levés de révision, et un cartographe a été affecté à un groupe de formation afin de participer à la création d'un cours de formation en cartographie.

Afin de fournir une aide aux levés effectués en 1975 dans l'est de l'Arctique, 21 cartes ont été mises à jour et fournies aux spécialistes travaillant sur le terrain.

Service de soutien

Ce service a continué de répondre aux demandes de reprographie et de composition des groupes de production des cartes et de cartographie géoscientifique. On a aussi fourni des illustrations aux diverses directions des Sciences océaniques et aquatiques. Cela incluait les index et les illustrations des directions à la navigation, les illustrations pour les publications océanographiques, les tableaux de conférences et d'expositions nautiques, etc. Les cartographes ont aussi coopéré avec d'autres groupes de production des cartes aux travaux de dessin lors de certains projets.

Le dessin de la version révisée de la carte n° 1 des symboles et abréviations a été commencé; il devrait se terminer au début de 1976. La Section a aussi commencé à produire une nouvelle série de catalogues des cartes.

Le service a été réorganisé vers la fin de l'année afin de fournir une main d'oeuvre additionnelle au programme de production des cartes. Trois cartographes seront affectés à des projets d'illustrations graphiques tandis que le reste du personnel ne travaillera qu'à la production des cartes. L'aide fournie à des organismes extérieurs au SHC en matière de cartographie sera réduite.

DÉVELOPPEMENT DE LA CARTOGRAPHIQUE

Systèmes automatiques

L'an dernier, l'accent a surtout été mis sur l'utilisation de systèmes automatiques permettant de transformer les données des cartes en données métriques. Bien que les sondages apparaissant sur les cartes puissent être directement transformés en données numériques, converties par ordinateur et réinscrites automatiquement, on n'a trouvé aucune solution satisfaisante pour reproduire automatiquement les nouvelles isobathes (métriques) sans convertir numériquement les minutes de rédaction.

Le nouveau curseur des sondages mis au point pour le système de conversion numérique a été installé. Un clavier numérique et un petit tableau d'affichage couplés avec le curseur permettant à l'opérateur d'introduire des données de profondeurs, de les vérifier, et de convertir numériquement les coordonnées X et Y du sondage. Des essais ont montré que la vitesse de conversion numérique est environ le double de celle de la méthode habituelle.

developmental plotting increased approximately 40% so that overall use of the system remained approximately the same.

Training cartographers in the use of the digitizing system continued. The system was used by cartographers in the construction of approximately 10 charts or related tasks.

Cartographic Studies

After study of the existing Information Bulletins a proposal was made to reduce the number of bulletins from 12 to 4. The four new format catalogs are now under construction. A new edition of Chart No. 1 was compiled for printing early in 1976.

The North Sea International Chart Commission (NSICC) proposal for standardized borders was studied and many comments were generated on the second draft. Sample plots of the borders were produced for consideration at the NSICC meeting in Brest, May 1975.

Tests on a new magenta ink (nautical purple) were completed. The ink was modified and is now being used in printing nautical charts. It replaces the old magenta ink which was not visible under the red night light on the bridge of a ship.

Computer Program Development

A Tektronix 4014 graphic storage display was added to the PDP 11/40 computer system early in 1975 with the intent of developing computer programs that would allow a cartographer to interact with a digital hydrographic data file. A system for the computer-aided compilation and drafting of hydrographic charts (GOMADS) should be completed in July 1976. As of November 1975 most of the low level routines for the interactive editor (the disc file building, accessing and maintaining routines, the display driver routines, and the character generation routines) were complete, and work proceeded on editing routines. Data of all types can be viewed on the display and soundings can be manipulated. A Talos graphics tablet and a Tektronix 4610 hard copy unit are on order, and the addition of these should greatly increase the power and flexibility of the system.

The symbolization portion of the system Simplization, Transformation, and Reformatting System (STARS) also proceeded on schedule. Most of the more heavily used features can now be symbolized, and work is proceeding on the program to produce a plot tape for the Gerber plotter.

L'utilisation du système de tracé automatique pour la production des cartes et les bureaux régionaux a diminué d'environ 30% comparativement à 1974, mais celle des tracés expérimentaux a augmenté d'environ 40%, de sorte que l'utilisation totale est demeurée à peu près la même.

On a continué de former les cartographes à l'usage du système de conversion numérique. Les cartographes ont utilisé le système pour produire une dizaine de cartes ou de travaux connexes.

Études cartographiques

Après étude, il a été proposé de réduire le nombre des bulletins d'information de 12 à 4. Ces quatre nouveaux « catalogues » sont en voie de compilation. Une nouvelle édition de la carte n° 1 a été compilée afin d'être imprimée au début de 1976.

La proposition de la Commission internationale de cartographie de la mer du Nord (NSICC) visant à normaliser les bordures des cartes a été étudiée et la deuxième ébauche a suscité plusieurs commentaires. Des tracés échantillons de ces bordures ont été présentés pour étude à la réunion du NSICC tenue à Brest, en mai 1975.

Des essais d'une nouvelle encre magenta (violet marin) ont été effectués. L'encre a été modifiée et elle est maintenant utilisée pour l'impression de cartes marines. Elle remplace l'encre magenta utilisée auparavant qui n'était pas visible sous l'éclairage rouge des passerelles des navires.

Développement du programme d'utilisation d'ordinateurs

Un tableau d'affichage graphique de la mémoire (Tektronix 4014) a été ajouté au début de 1975 à l'ordinateur PDP 11/40, afin de permettre à un cartographe de « communiquer » avec un fichier numérique de données hydrographiques. Un système informatique pour effectuer en partie la compilation et le tracé des cartes hydrographiques (GOMADS) devrait être prêt en juillet 1976. Dès novembre 1975, la plupart des sous-programmes secondaires pour l'édition interactive (constitution des fichiers sur disques, accès et mise à jour des sous-programmes, sous-programmes d'affichage, et sous-programmes de production de caractères) ont été terminés et il a été possible de passer aux sous-programmes d'édition. Des données de tout genre peuvent être visualisées sur le tableau d'affichage et les sondages peuvent être traités. Une tablette graphique Talos et une unité de sortie sur support papier Tektronix 4610 ont été commandées. L'addition de ces éléments devrait augmenter considérablement la puissance et la souplesse du système.

La partie symbolisation du système de symbolisation, de transformation et de recomposition (STARS) s'est également déroulée selon les prévisions. La plupart des

Automatic Contouring

Investigations into automatic contouring are continuing and, with the adoption of the new contour format, this research may be even more important. Other available contouring programs have been investigated but did not meet the CHS requirements. A set of programs for automatic contouring was written and tested. In contrast to the classical approach to contouring which interpolates to a grid from the given data points, discards the given data points, and then searches and interpolates on this grid, the new programs work on a triangulation of the plane with the given data points as vertices.

Chart Information Retrieval and Cost Analysis System (CIRCAS)

These programs were prepared with the data management package (System 2000) available on EMR's Cyber 7400 computer and were implemented on July 7, 1975, to assess time and activity data required in chart making procedures. During July and August summer students were engaged in collecting and coding basic chart information (title, scale, projection, regions, category, etc.). This information was gathered for 776 charts and inputted to the system. The system is currently being expanded to aid in predicting production control scheduling activities. Computer programs for updating the CIRCAS data base are nearing completion and work is underway on a comprehensive user's manual.

Quality Control

A new position to aid in producing bilingual nautical charts was staffed in 1975. Technical translations were provided by other members of the unit. A preliminary edition of a Bilingual Cartographic Dictionary was made available as an aid for chart production.

Production Control

Twenty one new charts were published, 66 new editions, 142 reprints, 67 new maps in the Natural Resources series, and 16 indexes were printed during the year. Included are four metric prototype charts, one in the international series of charts, and a new series of charts for Chesterfield Inlet. Four were published in a bilingual format.

Chart Information Retrieval and Cost Analysis System (CIRCAS) was introduced into Production Control. Basically the system will help production

caractéristiques les plus connues peuvent maintenant être symbolisées, et le programme visant à créer un ruban de traçage pour le traceur Gerber est en bonne voie de réalisation.

Traçage automatique des isoplèthes

L'étude du traçage automatique des isoplèthes se poursuit et, avec l'adoption de la nouvelle présentation de ces courbes, les recherches peuvent s'avérer encore plus importantes. D'autres programmes de traçage disponibles ont été essayés mais ils ne satisfont pas aux exigences du SHC; c'est pourquoi une série de programmes de traçage automatique ont été rédigés et mis à l'essai. Contrairement à la méthode classique de traçage qui interpole sur une grille à partir des points levés, rejette ces points puis recherche et interpole sur la grille, les nouveaux programmes emploient une méthode de triangulation du plan, les points de référence servant de sommets.

Recherche de l'information cartographique et système d'analyse des coûts (CIRCAS)

Ces programmes ont été rédigés à l'aide du bloc de données de gestion (système 2000) contenues dans l'ordinateur Cyber 7400 du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, et ont été utilisés le 7 juillet 1975 afin d'évaluer les données sur le temps et l'activité qu'exigent nos méthodes de fabrication des cartes. En juillet et en août, les étudiants employés pour l'été se sont occupés de la collecte et de la codification des renseignements cartographiques de base (titre, échelle, projection, région, catégorie, etc.). En tout, 776 cartes ont été dépouillées, et les renseignements obtenus ont été intégrés au système. Le contenu du système est augmenté continuellement afin d'aider à l'établissement du programme de contrôle de la production. Les programmes d'ordinateur visant à mettre à jour la base des données de CIRCAS sont en bonne voie de réalisation, et la rédaction d'un guide d'utilisation complet a été commencée.

Contrôle de la qualité

Un nouveau poste, créé pour aider à la production des cartes marines bilingues, a été doté en 1975. Les traductions techniques ont été fournies par d'autres membres de l'unité. Pour aider à la production des cartes, une édition préliminaire d'un lexique cartographique bilingue a été publiée.

Contrôle de la production

Au cours de l'année, 21 nouvelles cartes ont été publiées, ainsi que 66 nouvelles éditions, 142 réimpressions, 67 nouvelles cartes de la série sur les ressources naturelles,

scheduling, eliminate data kept on various files, and provide management with a working tool for information.

NOMENCLATURE

Projects that have been held in abeyance because of the shortage of staff will have to be undertaken as soon as possible. These include rewriting the Standing Orders relating to chart and map nomenclature, and also the CHS Hydrographic Manual chapter relating to geographical names. Few of the name lists received in the past year or so from hydrographers have given sufficient information on the origin and background of names picked up in the field. Simplification and updating of the procedures will be helpful to hydrographers, and make it easier for them to collect the information required by the Canadian Permanent Committee on Geographical Names.

NAVIGATION PUBLICATIONS

The responsibility for Currents, Tides, and Water Levels was transferred to Navigation Publications in April 1975. The branch acts as a coordinator for all information required in preparing charts and related nautical publications, determining user needs, developing forecasts of product requirements, disseminating hydrographic information, and distributing charts and publications.

Efforts were made to improve liaison with the marine transportation and fishing industries. Their cooperation and support in a variety of studies, surveys, and committees were and are significant factors in helping CHS serve the marine community. The executive and members of the Dominion Marine Association, The Canadian Chamber of Shipping, the Shipping Federation of Canada, The Atlantic Fishing Vessel Association, The Council of Marine Carriers, Pilotage Authorities, The Newfoundland and Labrador Marine Advisory Committee, the East Coast Marine and Ferry Service, British Columbia Ferries, and the Marine Safety Advisory Council as well as individual firms have been helpful.

On the recreational boating front, liaison was maintained with the Canadian Power Squadrons. The cooperative MAREP (Marine Reporting System) program continues to be mutually advantageous.

During the early months of 1975, the manager of Navigation Publications, H. R. Blandford, was a member of the management study team engaged in a review of the management framework of

et 16 index. Au nombre de ces documents, on compte quatre cartes métriques modèles, une carte de la série internationale, et une nouvelle série de cartes de l'inlet Chesterfield. Quatre cartes ont été publiées en version bilingue.

Le CIRCAS a été appliqué au contrôle de la production. Le système servira surtout à établir des délais de production, à supprimer les données conservées dans plusieurs dossiers et à fournir à l'administration un outil d'information valable.

NOMENCLATURE

Les projets mis en suspens faute de personnel devront être entrepris le plus tôt possible. Ils comprennent une reprise de la rédaction des directives relatives à la nomenclature des cartes hydrographiques et géographiques et du chapitre du Guide hydrographique du SHC sur les noms géographiques. Seules quelques-unes des listes de noms envoyées durant l'année par les hydrographes donnaient des renseignements suffisants sur l'origine et l'historique des noms relevés sur le terrain. Une simplification et une modernisation des méthodes faciliteraient la tâche des hydrographes, en leur rendant peut-être plus facile la collecte des renseignements exigés par le Comité permanent canadien des noms géographiques.

PUBLICATIONS MARINES

En avril 1975 la Direction des publications marines héritaient de la responsabilité des courants, marées et niveaux. Cette Direction coordonne tous les renseignements nécessaires à la préparation des cartes et des publications marines connexes, à la définition des besoins des usagers, à la prévision des besoins (produits), à la diffusion de l'information hydrographique et à la distribution des cartes et des publications.

On a tenté d'améliorer les rapports avec les industries des transports maritimes et de la pêche. Leur collaboration et leur appui à divers levés, études et comités ont été des facteurs importants dans la réalisation de la série du SHC sur la communauté maritime. Nous tenons à remercier la *Dominion Marine Association*, la *Canadian Chamber of Shipping*, la Fédération maritime du Canada, l'*Atlantic Fishing Vessel Association*, le *Council of Marine Carriers*, les Administrations du Pilotage, la *Newfoundland and Labrador Marine Advisory Committee*, la *East Coast Marine and Ferry Service*, la *British Columbia Ferries*, le Conseil consultatif de la sécurité maritime, et de nombreuses sociétés de leur précieuse collaboration.

En ce qui concerne les bateaux de plaisance, les liens avec les *Canadian Power Squadrons* ont été maintenus. Le programme coopératif MAREP (*Marine Reporting System*) continue à s'avérer avantageux pour tous.

Fisheries and Marine Service. He continued to represent the Canadian Hydrographic Service on the Water Transport Committee of the Metric Commission, the Miramichi Navigation Channel Study, the Interdepartmental Hydrographic Committee's Work Group on regulations and distribution problems, the DOE Committee on the development of deepwater ports, the CHS Chart Format Steering Committee, and the DND/MOT/CHS work group that reviewed and redesigned the format of Weekly Notices to Mariners.

Sailing Directions

Modernization of the volumes of Sailing Directions continued and translation of Sailing Directions to French proceeded at a satisfactory pace. The Chief, S. Dee, chaired an in-house committee which reviewed chart correction practices within the Service as well as within the dealership network. The work of this committee resulted in a decision to provide overseas dealers with chart correction tracings, and the formation of the interdepartmental work group which redesigned the Canadian Notices to Mariners.

Mr A. Smith of Sailing Directions conducted a chart user survey to assist in the development criteria for the design of Canada's metric charts. A report has been submitted and a summary prepared for distribution to foreign hydrographic offices, agencies, and shipping companies who contributed to the survey.

During 1975, the following publications were published in the English language: *Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay, Third Edition*; *Sailing Directions, British Columbia, Volume II, Sixth Edition*; *Sailing Directions, Gulf and River St. Lawrence, Second Edition*; *Small Craft Guide, British Columbia, Volume II, First Edition*; *Small Craft Guide, Trent-Severn Waterway, Second Edition*; and *Supplement No. 3 to the Pilot of Arctic Canada, Volume II, Second Edition*.

During the year work continued on translation of Sailing Directions to French. The following publications were issued in the French language: *Instructions Nautiques, Labrador et Baie d'Hudson, Troisième édition*; and *Instructions Nautiques, Nouvelle-Écosse (Côte SE) et Baie de Fundy, Sixième édition*. At the year end the following publications were being printed: *Instructions Nautiques, Golfe et Fleuve Saint-Laurent, Deuxième édition*; and *Guide du Plaisancier, Voie d'eau Trent-Severn, Deuxième édition*.

During 1975 work commenced or continued on the following publications: *Sailing Directions, Great Lakes, Volume I, Seventh Edition*; *Sailing*

Au début de 1975, le chef des Publications marines, M. H. R. Blandford, a fait partie d'un groupe d'étude de gestion chargé d'étudier l'administration générale du Service des pêches et des sciences de la mer. Il a continué à représenter le Service hydrographique du Canada au sein du comité des transports par eau de la Commission du système métrique, de l'étude sur le chenal de navigation de Miramichi, du groupe de travail du Comité interministériel d'hydrographie pour les règlements et les problèmes de distribution, du Comité pour l'établissement de ports en eau profonde du MDE, du Comité directeur de la présentation des cartes marines du SHC, et du groupe de travail conjoint Défense/Transports/SHC chargé d'étudier et de modifier la présentation des Avis hebdomadaires aux navigateurs.

Instructions nautiques

La mise à jour des nombreux volumes d'Instructions nautiques s'est poursuivie et leur traduction en français a continué à un rythme satisfaisant. Le chef de la Division, M. S. Dee, a présidé un comité interne d'étude des méthodes de correction des cartes utilisées au sein du Service et du réseau des points de vente. Il en est résulté la décision de fournir aux détaillants outre-mer des modificatifs des tracés des cartes, la mise sur pied d'un service de correction pour un nombre limité de détaillants au Canada, et la création d'un groupe d'étude interministériel qui a repensé le format des Avis canadiens aux navigateurs.

M. A. Smith, de l'unité des Instructions nautiques, a effectué un sondage auprès des utilisateurs de cartes pour aider au choix des critères utilisés pour le dessin des cartes métriques du Canada. Un rapport a été déposé et un résumé a été fait qui doivent être distribués aux bureaux hydrographiques, organismes et transporteurs maritimes étrangers qui ont participé au sondage.

En 1975, le service a édité, en anglais, les publications suivantes: *Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay, Third Edition*; *Sailing Directions, British Columbia, Volume II, Sixth Edition*; *Sailing Directions, Gulf and River St. Lawrence, Second Edition*; *Small Craft Guide, British Columbia, Volume II, First Edition*; *Small Craft Guide, Trent-Severn Waterway, Second Edition*; et le supplément n° 3 du *Pilot of Arctic Canada, Volume II, Second Edition*.

L'année qui vient de se terminer a également vu se poursuivre la traduction en français des Instructions nautiques. En outre le Service a édité en français les publications suivantes: *Instructions nautiques, Labrador et Baie d'Hudson, Troisième Édition*; et *Instructions nautiques, Nouvelle-Écosse (Côte SE) et Baie de Fundy, Sixième Édition*. À la fin de l'année les publications suivantes étaient en cours d'impression: *Instructions nautiques, Golfe et Fleuve Saint-Laurent, Deuxième Édition*; et *Guide du Plaisancier, Voie d'eau Trent-Severn, Deuxième Édition*.

Directions, Great Lakes, Volume II, Fourth Edition; Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy, Seventh Edition; Sailing Directions, British Columbia, Volume I, Tenth Edition; Small Craft Guide, Saint John River, First Edition; Instructions Nautiques, Terre-Neuve, Quatrième édition; Instructions Nautiques, Nouvelle-Écosse (Côte SE) et Baie de Fundy, Septième édition; Instructions Nautiques, Grands Lacs, Volume I, Septième édition; and Guide de Plaisancier, Rivière Saint-Jean (N.-B.), Première édition.

Notice to Mariners and Chart Revisions

The Chief, J. Bruce, and others were part of the committee which reviewed chart correction practices, provided input to the Chart Planning Steering Committee, and worked with the Marine Safety Branch of the Ministry of Transport in the design and charting of traffic separation schemes for the Pacific Coast and the Head of Placentia Bay.

Two hundred and two man-days were devoted to French language training and three compilers spent 39 days on field duty.

A total of 1781 chart correction lists were supplied to users of Small Craft Charts and 210 to users of other charts. Aids to Navigation data were provided for patches, reprints, new editions, and first editions.

Of the 1100 Notices to Mariners issued, 321 were originated by the Hydrographic Office and 1268 Chart Correction tracings were prepared, affecting 969 charts. A total of 1,450,000 hand amendments were made to stock.

Hydrographic Information and Distribution Center

Mr W. J. Corey retired at the end of 1974, and L. P. Murdock was appointed chief of the division.

The Chart Distribution Center occupied new quarters in October and for the first time in some years all charts and other publications distributed by the Service are housed in one building. The move was accomplished without disruption of service to customers or dealers.

A consultant was engaged to assess the overall effectiveness of the chart distribution system and his report is expected by the end of the year.

Several chart dealerships were cancelled and some new dealers have been appointed. Chart and publication prices have been under review and prices of several publications have been increased. A general increase in chart prices is planned for April 1, 1976.

Approximately 525,000 charts were distributed from Ottawa and Victoria during 1975; 450,000

En 1975, les publications suivantes ont fait l'objet de travaux nouveaux ou en cours: *Sailing Directions, Great Lakes, Volume I, Seventh Edition*; *Sailing Directions, Great Lakes, Volume II, Fourth Edition*; *Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy, Seventh Edition*; *Sailing Directions, British Columbia, Volume I, Tenth Edition*; *Small Craft Guide, Saint John River, First Edition*; Instructions Nautiques, Terre-Neuve, Quatrième Édition; Instructions Nautiques, Nouvelle-Écosse (Côte SE) et Baie de Fundy, Septième Édition; Instructions Nautiques, Grands Lacs, Volume I, Septième Édition; et Guide de Plaisancier, Rivière Saint-Jean (N.-B.), Première Édition.

Avis aux navigateurs et révision des cartes

M. W. Bruce et quelques collaborateurs ont fait partie d'un comité d'étude sur les méthodes de correction des cartes qui a fourni des données au Comité directeur de la planification des cartes. Il a aussi travaillé, au sein de la Direction de la sécurité maritime du ministère des Transports, à la conception et au traçage sur carte de la séparation du trafic le long de la côte du Pacifique et au fond de la baie de Plaisance.

Deux cent deux jours-hommes ont été consacrés à la formation linguistique en français et trois compilateurs ont passé, au total, 39 jours sur le terrain.

Au total, 1781 listes de corrections des cartes ont été fournies aux usagers des cartes pour plaisanciers et 210 aux usagers des autres cartes. Des données relatives aux aides à la navigation ont été fournies pour les annexes graphiques, les réimpressions, les rééditions et les premières éditions.

Parmi les 1 100 Avis aux navigateurs émis, 321 venaient du Bureau hydrographique et 1 268 tracés correctifs, touchant 969 cartes, ont été préparés. Au total, 1 450 000 modifications ont été faites à la main.

Centres d'information hydrographique et de distribution des cartes

M. W. J. Covey a pris sa retraite à la fin de 1974 et M. L. P. Murdock a été nommé chef de la Division. Le Centre de distribution des cartes a aménagé dans de nouveaux locaux en octobre et, pour la première fois depuis de nombreuses années, toutes les cartes et autres publications distribuées par le Service sont stockées dans le même immeuble. Ce déménagement a été réalisé sans interruption du service à la clientèle ou aux détaillants.

Un conseiller a été engagé pour évaluer l'efficacité d'ensemble du système de distribution des cartes et on attend son rapport pour la fin de l'année en cours.

Plusieurs points de vente des cartes ont été supprimés et de nouveaux détaillants ont été nommés. Les prix des cartes et des publications ont été analysés et les prix de plusieurs publications ont été augmentés. On prévoit

were navigation charts. Other items distributed included Natural Resource Maps, Territorial Waters Charts, and Instructional Charts.

Exhibits were presented at the Boat Show in Toronto, the International Association of Lighthouses and Other Aids to Navigation in Ottawa, the convention of the Canadian Society of Exploration Geophysicists in Calgary, the Canadian Council on Surveying and Mapping in Ottawa, as well as the Canadian Hydrographic Service Conference in Halifax.

The Hydrographic Data Center carried out additional microfilming of field manuscript data, originally introduced in 1973 and now has available copies of approximately 3000 field sheets on aperture cards.

Tides, Currents, and Water Levels

The unit continued to develop its new function relating to the national aspects of Tide, Current, and Water Level activities within the Canadian Hydrographic Service. Issues of common interest or national significance were discussed with the regional tidal officers. The position of Chief of Tides, Currents, and Water Levels was vacated by G. C. Dohler when he was appointed manager, Chart Production Division. Dr W. D. Forrester has been appointed Chief and will take up his duties in the new year.

In September, the 1976 edition of the six volumes of the Canadian Tide and Current Tables was released for distribution. Throughout the year, predictions prepared by MEDS for the 1977 edition were reviewed prior to approval for publication. All volumes of Water Levels 1974 were scrutinized for the quality of both the data and the final camera ready copy. Limited reprints, incorporating the latest amendments, were made of certain TWL Bench Mark books.

The operational standards achieved by the network of 144 tide and water level gauging stations around Canadian coasts and in the Great Lakes—St. Lawrence River System were reviewed and deficiencies discussed with the regions. Closer cooperation between the regions and the Water Survey of Canada has been achieved. The maintenance of gauge and bench mark stability checks continued.

The conversion of HQ tidal files to microfiche has enabled all regions and MEDS to have access to all available tidal information. Regionalization of the supply of tidal and datum information for charts has been completed and the training program discontinued.

A tidal officers meeting was held in Victoria in January at which mutual problems related to

une augmentation générale des prix des cartes pour le 1^{er} avril 1976.

Environ 525 000 cartes, dont 450 000 cartes de navigation ont été distribuées à partir d'Ottawa et de Victoria au cours de 1975. On a aussi distribué des cartes des ressources naturelles, des cartes des eaux territoriales et des cartes d'instructions.

Le Service a exposé au *Toronto Boat Show*, au siège de l'Association internationale de la signalisation maritime à Ottawa, au congrès de la *Canadian Society of Exploration Geophysicists* à Calgary, au siège du Conseil canadien des levés et de la cartographie à Ottawa, et à la conférence du Service hydrographique du Canada à Halifax.

Le Centre des données hydrographiques a continué sa mise sur microfilms des données des minutes de rédaction entreprise en 1973, et il dispose maintenant de copies d'environ 3 000 de ces minutes sur cartes.

Marées, courants et niveaux de l'eau

Cette sous-section a continué de s'occuper des aspects nationaux des activités relatives aux courants, marées et niveaux de l'eau au sein du Service hydrographique du Canada. Les questions d'intérêt commun ou d'importance nationale ont été débattues avec les responsables régionaux des marées. Le poste de chef de la Section marées, courants et niveaux a été laissé vacant par le départ de M. G. C. Dohler, nommé gestionnaire de la Division de la production cartographique. Il a été remplacé par M. W. D. Forrester.

En septembre, l'édition 1976 des six volumes des tables des marées et courants du Canada a été mise sur le marché. Tout au long de l'année, les prévisions préparées par le MEDS pour l'édition 1977 ont été revues avant l'approbation finale de publication. Toute l'édition 1974 de *Waterlevels* a été étudiée avec soin en égard à la qualité de l'information et de la présentation finale. Un nombre limité d'ouvrages (comprenant les dernières modifications) de certains livres sur les niveaux de référence ont été réimprimés.

Les résultats obtenus par le réseau des 144 stations marégraphiques des côtes canadiennes, des Grands lacs et du Saint-Laurent ont été étudiés, et leurs lacunes ont fait l'objet de discussions avec les Régions intéressées. Les Régions et les Relevés hydrographiques du Canada ont réalisé une meilleure collaboration au cours de l'année. Les vérifications de la stabilité des jauges et des niveaux de référence ont été poursuivies.

La mise sur microfiches des dossiers de l'Administration centrale sur les marées a permis à toutes les Régions et au MEDS d'accéder à toute l'information disponible sur les marées. La régionalisation des renseignements cartographiques sur les marées est achevée et le programme de formation a été abandonné.

Des responsables de la Section des marées se sont réunis à Victoria en janvier pour discuter des problèmes

the maintenance or improvement of present standards in Tides, Currents, and Water Level activities were discussed. A number of problem areas were identified and tasks assigned to groups or individuals for study. Appropriate recommendations were made on a variety of subjects. A report on the meeting was prepared and circulated.

In May, staff represented HQ at a workshop in Montreal on a proposed "Improved system of water level measurements." This proposal, a logical goal in the evolution of the present TWL system but encompassing many additional related activities in a complex computer controlled system, received general approval from the workshop. A number of subcommittees were formed to examine the many aspects of the proposal.

In a headquarters-regional project, a study was made of methods by which current information is or could be presented on charts. This study provided the primary input to the decision made in November as to the manner in which current information will be shown on charts. Work continued in coordinating the GEOS-C project, the experimental analysis of satellite altimeter data for future tide, mean sea level, and storm surge studies. A special joint study of floods in the Saint John River and sea level changes in the Bay of Fundy was initiated, in conjunction with the Canada Center for Remote Sensing, utilizing satellite photography.

The computerizing of the International Hydrographic Bureau's Harmonic Constituent file is continuing, with MEDS cooperation, and monthly progress reports are sent to Monaco. The Permanent Service for Mean Sea Level in England is converting all data files to a new Revised Local Reference plane. In cooperation with the regions, all necessary information pertaining to this change for Canadian permanent tidal stations has been provided.

A paper on "Mean sea level in the arctic" was prepared for presentation to the International Union of Geodesy Geophysicists Conference at Grenoble.

communs relatifs au maintien ou à l'amélioration des normes actuelles de performance en rapport avec les activités de la Section des marées, courants et niveaux d'eau. Certains problèmes ont été identifiés et des groupes ou des personnes ont été affectés à leur étude. Des recommandations appropriées ont été faites sur divers sujets. Un compte rendu de cette réunion a été rédigé et distribué.

En mai, certains employés ont représenté l'Administration centrale à un atelier, tenu à Montréal, sur un projet de système amélioré de mesure du niveau de l'eau. Ce projet, étape logique de l'évolution du système actuel des marées et niveaux, englobant plusieurs activités supplémentaires connexes en un système complexe commandé par ordinateur, a reçu l'approbation générale des participants. Plusieurs sous-comités ont été créés dans le but d'en étudier les divers aspects.

Dans le cadre d'un programme commun Administration centrale-régions, on a effectué une étude des méthodes par lesquelles les renseignements habituels sur les courants sont, ou pourraient être, présentés sur les cartes. Cette étude a été à la base de la décision prise en novembre relativement aux modalités de l'inscription sur les cartes de l'information sur les courants. Les travaux de coordination du programme GEOS-C se sont poursuivis; ce programme est une analyse expérimentale de données altimétriques obtenues par satellite qui serviront à des études sur les marées, le niveau moyen de la mer et les ondes de tempête. Une étude conjointe spéciale sur les inondations de la rivière Saint-Jean et les variations du niveau de la mer dans la Baie de Fundy, faisant appel à la photographie par satellite, a été mise sur pied en collaboration avec le Centre canadien de télédétection.

L'informatisation du fichier des composantes harmoniques du Bureau Hydrographique International se poursuit, avec la collaboration du MEDS, et des rapports mensuels sont envoyés à Monaco. Le *Permanent Service for Mean Sea Level* d'Angleterre est en train de convertir tous ses fichiers de données à un nouveau plan local révisé de référence. Avec la collaboration des Régions, tous les renseignements nécessaires à ce changement ont été fournis pour les stations de marées permanentes du Canada.

Une communication sur le niveau moyen de la mer dans l'Arctique a été rédigée pour être présentée lors de la conférence de l'Union internationale des géophysiciens géodésiens à Grenoble.



FIG. 1. Typical high water conditions in the Fort Nelson-Liard River Waterway.
Hautes eaux caractéristiques des rivières Fort-Nelson et Liard.



FIG. 2. Jet boat *Loon* sounding at high speed on the Mackenzie River using Mini-ranger positioning system.
Embarcation à réaction *Loon* effectuant des sondages à haute vitesse sur le fleuve Mackenzie, à l'aide du système de navigation Mini-ranger.

Pacific Region

Région du Pacifique

INTRODUCTION

Major field efforts were devoted to a modern survey of Juan de Fuca Strait and its seaward approaches. As a consequence (probably fortunately in light of extremely heavy ice conditions) no western arctic programs were planned. Activities directed to the Beaufort Sea project continued, and data collected will enhance navigational knowledge of the area.

A new chart format, emphasizing depth contours, was designed through the cooperative effort of development and chart construction personnel. The format has been generally accepted by the maritime community and will be the base for production of new metric navigation charts. The transfer of additional man years from headquarters also gave the Region responsibility for maintenance of Pacific coast charts.

In September, the Regional Tidal superintendent, S. O. Wigen, was transferred to the International Tsunami Information Center as Associate Director for a 1-year period.

FIELD HYDROGRAPHY

The major field effort of the Hydrographic Service in British Columbia last year was on the west coast of Vancouver Island from the Juan de Fuca Strait to Brooks Peninsula. Hydrographic and geophysical surveys (gravity and magnetic) were made of the continental shelf from 48 to 50°N and over the 400-meter line. The CSS *Parizeau* and CSS *William J. Stewart* were employed from mid-April to mid-October and the end of September, respectively. The survey, originally scheduled for two seasons, was completed in one season.

The *William J. Stewart* continued resurveys of Barkley Sound, including a large-scale survey of Bamfield and Grappler inlets, and commenced work on Ucluelet Inlet. A survey of the Fraser delta front between Roberts Bank superport and the Tsawwassen ferry terminal, to determine what changes may be occurring, was completed. The *Parizeau* conducted an extensive gravity survey and a small seismic survey west of Vancouver Island. A crew on the charter vessel *Radium Express* conducted the annual revisory surveys of the

INTRODUCTION

Les principaux efforts déployés sur le terrain ont surtout porté sur les levés du détroit Juan de Fuca et de son accès à la mer, par des méthodes modernes. En conséquence (et par bonheur, en raison de la forte concentration des glaces), aucun programme touchant la région ouest de l'Arctique n'a été élaboré. Les activités relatives à l'étude de la mer de Beaufort se sont poursuivies et les données recueillies ont permis d'accroître nos connaissances sur la navigation dans cette région.

La collaboration du personnel chargé de l'élaboration et de l'établissement des cartes a permis la mise sur pied d'une nouvelle présentation des cartes qui met l'accent sur les courbes bathymétriques. Les navigateurs ont de façon générale, bien accueilli cette innovation car elle servira de fondement à la production de nouvelles cartes métriques. L'apport d'années-hommes supplémentaires par l'Administration centrale a permis à la Région de s'occuper de la tenue à jour des cartes de la côte du Pacifique.

En septembre, S. O. Wigen, surintendant régional (marées), a été muté au poste de directeur associé, pour une période d'un an, au *International Tsunami Information Center*.

TRAVAUX HYDROGRAPHIQUES

L'année dernière, en Colombie-Britannique, les travaux du Service hydrographique ont surtout eu lieu sur la côte ouest de l'île Vancouver, du détroit de Juan de Fuca à la péninsule Brooks. Les levés hydrographiques et géophysiques (levés gravimétriques et magnétiques) ont été effectués sur le plateau continental, de 48° N à 50° N et à moins de 400 mètres de profondeur. Le *Parizeau* et le *William J. Stewart* ont été utilisés de la mi-avril à la mi-octobre et de la mi-avril à la fin de septembre, respectivement. L'étude, qui devait se poursuivre pendant deux saisons, a pris fin après seulement une.

Le *William J. Stewart* a poursuivi une deuxième série de levés de la baie Barkley, de même que des levés à grande échelle des inlets Bamfield et Grappler; il a, de plus, entrepris ceux de l'inlet Ucluelet. Il a terminé le levé du delta du Fraser, entre le superport Roberts Bank et le quai de Twawwassen pour traversiers, afin de déterminer la nature des changements qui s'y produisent. Le *Parizeau* a mené un levé gravimétrique exhaustif et un levé sismique partiel à l'ouest de l'île

Mackenzie River. Reconnaissance trips were made up the Liard-Fort Nelson River system and Lower Great Bear River.

In October the first edition of Small Craft Guide, Volume 2, and B.C. Sailing Directions, Volume 2, were published and the manuscripts of B.C. Sailing Directions, Volume 1, and Small Craft Guide, Volume 1, were updated.

Extensive support was given to the Ministry of Transport in the search for four chlorine tank cars lost at sea in the Malaspina Strait area.

TIDAL AND CURRENT

The section continued its field programs in the Pacific and western arctic. Gauging stations were moored on seamounts of the northeast Pacific as part of the GEOS-C satellite program. Tide and storm surge propagation were monitored as part of the Beaufort Sea project. Vertical control was provided for Mackenzie River charting.

A detailed field program was carried out in Burrard Inlet in cooperation with the Institute of Oceanography, University of British Columbia. Data were collected to calibrate a two-dimensional numerical model of this inlet, to predict tidal currents. A program to predict the movement of oil spills in the Juan de Fuca Strait was extended to the southern part of the Strait of Georgia.

At the northern end of the Queen Charlotte Islands an important tidal station at Langara Island is fully operational. It provides on-site records and transmits water levels instantaneously to a monitoring station at Prince Rupert, which is tied into the Pacific Tsunami Warning Network.

CHART CONSTRUCTION

The chart compilation unit completed four first editions which were printed under contract in Vancouver. Metric and bilingual conversion provided the opportunity to rescheme all Pacific Region charts to give better coverage. This included the restructure of several charts in the processing stage.

The chart revision unit drafts and processes all new editions and reprints for printing by local contract. Seven charts were printed in 1975 and about 35 charts should be processed in 1976. There were 14 chart correction patches published for nautical charts, and 45 Notices to Mariners prepared for national publication. The MAREP program received 250 reports from the Canadian Power Squadrons and appropriate charting action was taken.

Vancouver. Une équipe, à bord du navire nolisé *Radium Express*, a effectué les levés révisioennels annuels du fleuve Mackenzie. Des croisières de reconnaissance ont eu lieu dans le réseau hydrographique des rivières Liard et Fort Nelson, de même que dans le cours inférieur de la Grande rivière de l'Ours.

En octobre, on a publié pour la première fois les volumes 2 du Guide pour plaisanciers, et des Instructions nautiques de la côte de la Colombie-Britannique; en outre, on a mis à jour les manuscrits des volumes 1 des mêmes publications.

Le ministère des Transports a reçu un appui important dans ses recherches de quatre wagons de chlore qui ont coulé en mer dans la région du détroit Malaspina.

SECTION DE MARÉES ET COURANTS

La Section a poursuivi ses travaux dans le Pacifique et dans la région ouest de l'Arctique. Des stations de jaugeage ont été amarrées à des monts sous-marins du Pacifique nord-est, dans le cadre du programme du satellite GEOS-C. L'étude de la mer de Beaufort a donné lieu à des contrôles de la propagation des marées et des ondes de tempêtes. Des levés verticaux ont servi à la cartographie du fleuve Mackenzie.

Avec la collaboration de l'Institut océanographique de l'université de la Colombie-Britannique, l'inlet Burrard a fait l'objet d'études détaillées. Les données recueillies devaient permettre l'étalonnage d'un modèle numérique bidimensionnel pour la prévision des courants de marée. Une étude prospective du mouvement des nappes d'hydrocarbures dans le détroit Juan de Fuca a été étendue à la partie sud du détroit de Georgie.

À l'extrémité nord des îles de la Reine-Charlotte (île Langara), une importante station d'observation des marées est en pleine activité. Elle enregistre les données sur place et transmet instantanément les niveaux d'eau à une station de surveillance, à Prince Rupert, faisant partie du réseau d'alerte aux tsunamis du Pacifique.

ÉTABLISSEMENT DES CARTES

La sous-section de la compilation des cartes a terminé quatre premières éditions qui ont été imprimées à Vancouver, à contrat. L'adoption du système métrique et d'une présentation bilingue a permis de repenser toutes les cartes de la Région du Pacifique afin de les rendre plus complètes. Ainsi, au cours de l'étape de la préparation, plusieurs cartes ont été modifiées.

La sous-section de la révision des cartes rédige et prépare toutes les nouvelles éditions en vue de leur impression par des firmes locales. En tout, 7 cartes ont été imprimées en 1975, et environ 35 autres devraient être préparées en 1976. Un total de 14 annexes graphiques ont été publiées et 45 Avis aux navigateurs

The chart distribution and correction units have been moved to a new location to accommodate storage problems created by the constant increase in publications. Chart corrections ran to about 1,820,000 hand amendments and distribution shipped 170,000 charts for resale. There were 21 chart dealers inspected to ensure that chart stock was up-to-date and that dealers were meeting the "Terms of Reference." Seven new dealers were established and 10 agencies were cancelled for varying reasons.

The Chart Construction Section also has the responsibility for graphic arts and photographic services. Graphic arts unit built a display around the theme of metric chart 3481-M. A booth was manned at the Vancouver International Boat and Sport Show to distribute information and answer questions regarding metrication policy.

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

Development group activities were focused on four major projects this year: the introduction and completion of a new version of the FOCAL language; long range tests of microwave positioning systems; a study of the proposed west coast LORAN-C chain; and the aerial hydrography project.

A version of the University of Washington FOCAL was adapted, under contract, to the HAAPS configuration of the PDP8/e computer and implemented in processing HAAPS data collected aboard CSS *Parizeau*. Following a hectic introduction period, complicated by computer hardware malfunctions, this version of FOCAL operated with good success.

Field work continued on long-range tests of microwave positioning systems and, provided further field work is not required, a report will be published.

A study has been made of the requirements of Hydrographic Service (Pacific Region) relative to instrumentation, chain calibration, and chart latticing, in anticipation of the use of LORAN-C in January 1977.

The aerial hydrography project is progressing slowly but favorably with significant input from the Canada Centre for Remote Sensing, and flight tests conducted last summer provided reliable data. Further examination of the data is impossible until control problems in the test area are solved. The evaluation of the new Kodak water penetration film indicated there is no improvement over standard color film. The evaluation cannot be considered rigorous as it was not possible to exercise direct control of camera exposure during the tests.

ont été rédigés à des fins de publication au niveau national. Dans le cadre du programme MAREP, on a reçu 250 rapports provenant du *Canadian Power Squadron* et on a pris les mesures qui s'imposaient à la cartographie.

Les sous-sections de la distribution et de la correction ont emménagé dans de nouveaux locaux afin de régler des problèmes d'entreposage dus à l'augmentation constante du nombre de publications. La sous-section de la correction des cartes a effectué 1 820 000 corrections manuelles et la sous-section de la distribution a expédié 170 000 cartes afin qu'elles soient revendues. On a procédé à des inspections chez 21 détaillants de cartes afin de s'assurer que les cartes en réserve étaient bien à jour ainsi que de la compétence des détaillants: 7 noms se sont ajoutés à leur liste, 10 en ont été retranchés, pour diverses raisons.

Les arts graphiques et les services photographiques relèvent aussi de la section de l'établissement des cartes. La sous-section des arts graphiques a mis sur pied une exposition sur le thème de la carte métrique 3481-M; elle a ouvert un kiosque de renseignements sur la conversion au système métrique, à l'occasion du Salon international des sports nautiques de Vancouver.

DÉVELOPPEMENT HYDROGRAPHIQUE

Cette année, les activités du Groupe du développement hydrologique ont porté principalement sur les quatre points suivants: introduction et perfectionnement d'une nouvelle version du langage FOCAL; essais sur de grandes distances de systèmes de navigation à ondes courtes; étude de la chaîne LORAN-C proposée pour la côte ouest; et hydrographie aérienne.

On a fait adapter, à contrat une version du langage FOCAL, de l'Université de Washington, au système HAAPS de l'ordinateur PDP8/e et on l'a appliquée au traitement des données HAAPS recueillies par le *Parizeau*. Après une période de confusion initiale compliquée par des défauts du mécanoïde de l'ordinateur, des résultats satisfaisants ont été obtenus.

Les essais pratiques sur de grandes distances de systèmes de navigation à ondes courtes se sont poursuivis, et un rapport devrait être publié si des essais pratiques supplémentaires ne sont pas nécessaires.

Une étude des besoins du Service hydrographique (région du Pacifique) en ce qui concerne les appareils, l'étalonnage des postes de la chaîne et la préparation des cartes à réseau a été effectuée en vue de la mise en service du système LORAN-C en janvier 1977.

Des progrès lents mais encourageants sont réalisés en hydrographie aérienne, avec l'apport notable du Centre canadien de télédétection, et les essais en vol effectués au cours de l'été dernier ont apporté des données fiables. La poursuite de l'examen des données devra attendre que les problèmes surveillance soient réglés



FIG. 3. Refuelling the Alouette helicopter. This is the first season of operations using a temporary landing pad onboard CSS *Parizeau*.
L'hélicoptère Alouette faisant le plein. C'est la première fois qu'on utilise une aire temporaire d'atterrissage sur le *Parizeau*.



FIG. 4. *Parizeau* surveys. A typical west coast heliport — low water use only.
Levés par le *Parizeau*. Héliport caractéristique de la côte ouest utilisé seulement dans les eaux de faible profondeur.

ATLANTIC REGION

1. St. Lawrence Estuary
 2. Magdalen Islands
 3. Gulf of St. Lawrence, 47-13N, 64-02-30W.
 4. Baie Verte to Campbellton, N.B.
 5. Bathurst, N.B.
 6. Miramichi, N.B.
 7. Buctouche, N.B.
 8. Caissie Cape, N.B.
 9. Caribou, N.S.
 10. Souris, P.E.I.
 11. Rustico, P.E.I.
 12. Prince Edward Island
 13. Sydney, N.S., no. 3 Bulk Wharf
 14. St. Peters Inlet and East Bay, N.S.
 15. Halifax Harbour, N.S.
 16. Western Shore, N.S.
 17. Port-aux-Basques, Nfld.
 18. Logy Bay, Nfld.
 19. Holyrood, Nfld.
 20. Sir Charles Hamilton Sound, Nfld.
 21. Iles Sainte-Marie, Que.
 22. Mutton Bay, Que.
 23. St. Augustin, Que.
 24. Old Fort Bay, Que.
 25. Cartwright Harbour, Lab.
 - 25a. Groswater Bay, Lab.
 26. Davis Inlet, Lab.
 27. Nain to Nutak, Lab.
 28. Cape White Handkerchief-Cape Chidley, Lab.
 29. Labrador Sea
 30. Foxe Basin, Eastern Arctic
 31. Hall Beach, Eastern Arctic
 32. Igloolik, Eastern Arctic
 33. Resolute, Eastern Arctic
 34. Sverdrup Basin, Eastern Arctic
- Navigational (nav.)—scientific (sci.) requirements (req.), replace outdated leadline data.
 Nav. req., revisions to charts.
 Nav. req., shoal examination.
 Nav. req., revisions to charts.
 Nav. req., postdredging survey.
 Nav.—engineering (eng.) req., clean-up survey.
 Nav. req., replace outdated leadline and nonstandard data.
 Nav. req., postdredging survey.
 Nav. req., postdredging survey.
 Nav. req., wharf survey.
 Nav. req., standard charting, change reported since last surveyed.
 Nav. req., revisions to charts.
 Nav. req., wharf survey.
 Nav. req., replace outdated leadline data.
 Nav. req., chart revision, wharves' surveys, range, and Lowlar Island light surveys.
 Nav. req., new marina survey, done in 1975 instead of Souris P.E.I., No. 10.
 Nav. req., chart revisions and range survey.
 Nav. req., clean-up survey.
 Nav. req., survey of proposed new ranges.
 Nav. req., survey of proposed new ranges.
 Nav. req., examination of a 7 ft shoal at 50-14-54N and 59-48-50W.
 Nav. req., harbor survey for larger scale chart.
 Nav. req., harbor survey for larger scale chart.
 Nav. req., harbor survey for larger scale chart.
 Nav. req., examination of a reported shoal, *Notice to Mariners* 49.
 Nav. req., examination of a 6 fath shoal at 54-10-48N and 57-12-43W.
 Nav. req., uncharted approach from outside route to charted route off Davis Inlet.
 Nav. req., coastal route survey.
 Nav. req., coastal route survey.
 Nav.—fisheries—sci. req., long range program.
 Nav. req., route surveys.
 Nav. req., route and beaching survey.
 Nav. req., harbor and approaches survey.
 Establish a gravity range.
 Nav. req., routes in Wellington and Queens channels, Penny Strait, and Murray Channel.

CENTRAL REGION

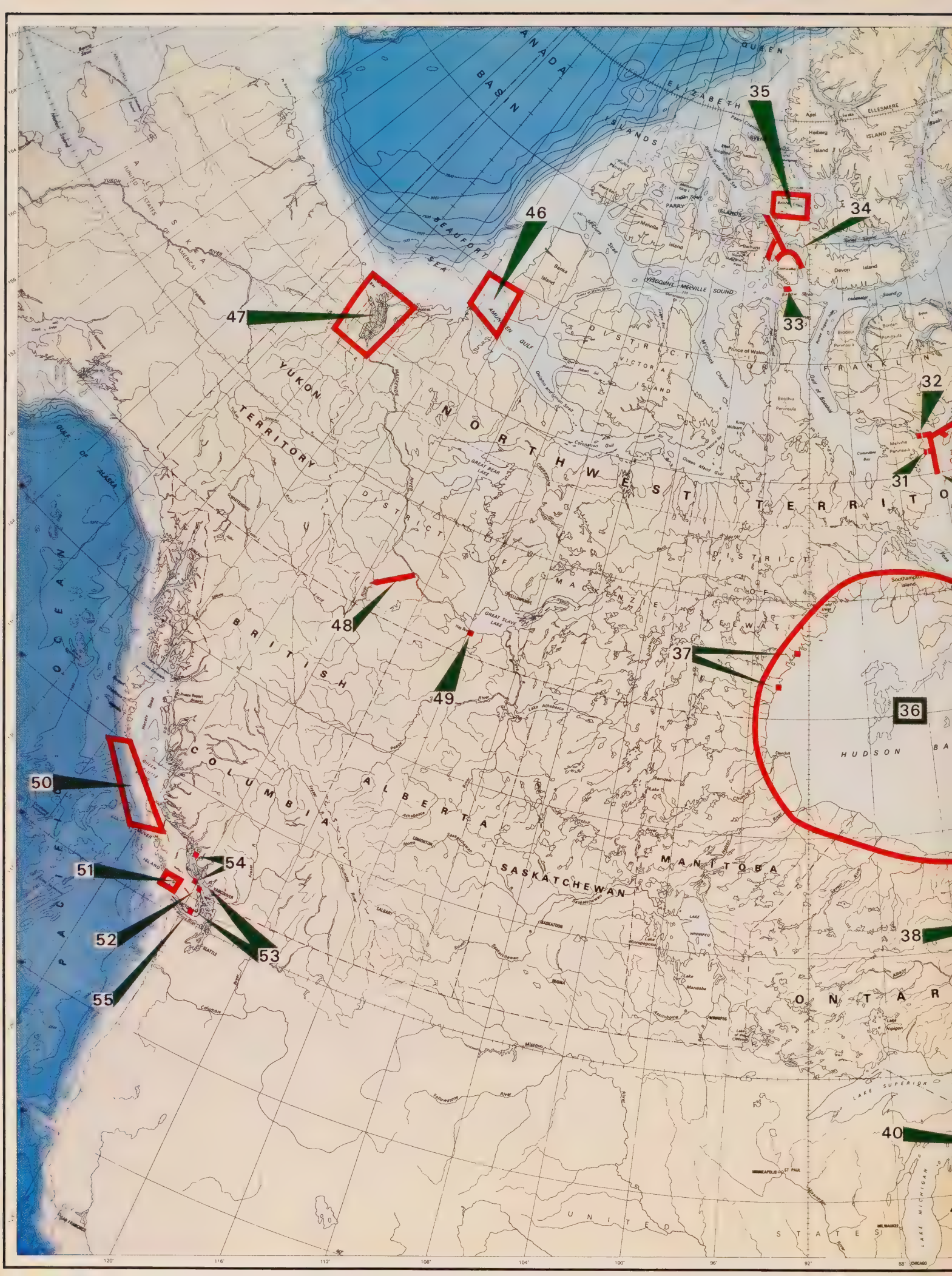
35. Belcher Channel, Arctic
 36. Hudson Bay
 37. Whale Cove and Eskimo Point, Hudson Bay
 38. James Bay
 39. Lac Saint-Jean, Que.
 40. Lake Huron and harbors
 41. Lake Huron, Sarnia-Goderich
 42. Lower St. Lawrence River
 43. St. Lawrence River
 44. Rideau, Lower Ottawa, Richelieu, Trent-Severn
 45. Clarkson, Bonte, Port Credit
- Nav. req., winter program supported logistically by polar continental shelf project.
 Nav.—sci. req., continuation of long-range offshore multiparameter survey program.
 Nav. req., establishing control.
 Horizontal control for future harbor surveys, winter program.
 Nav. req., contract survey.
 Nav. req., replace outdated survey data.
 Nav.—sci. req.
 Nav. req., replace outdated survey data.
 Nav. req., revisions to charts, Montreal to Father Point.
 Nav. req., revisions to charts.
 Nav. req.

PACIFIC REGION

46. Beaufort Sea
 47. Mackenzie River and Bay
 48. Liard River
 49. Hay River, Great Slave Lake
 50. B.C. continental shelf, Brooks Peninsula—Queen Charlotte Is.
 51. Barkley Sound
 52. Nanaimo Harbour
 53. Georgia Strait (and Gulf Islands)
 54. Malaspina Inlet and Nanoose Bay
 55. Becher Bay
- Nav.—sci. req., complete surveys of Beaufort Sea.
 Nav. req., survey of Mackenzie R. system.
 Nav. req., no data available.
 Nav. req., complete survey at Hay River.
 Nav.—sci. req.
 Nav. req., replace outdated leadline data. (not Broken Islands group).
 Nav. req., replace outdated leadline data.
 Nav. req., revisions to charts.
 Nav. req., replace outdated leadline data.
 Nav. req., replace outdated leadline data.

ARCTIC

Tentative programs dependent on available CHS resources and deployment of Canadian Coast Guard vessels.



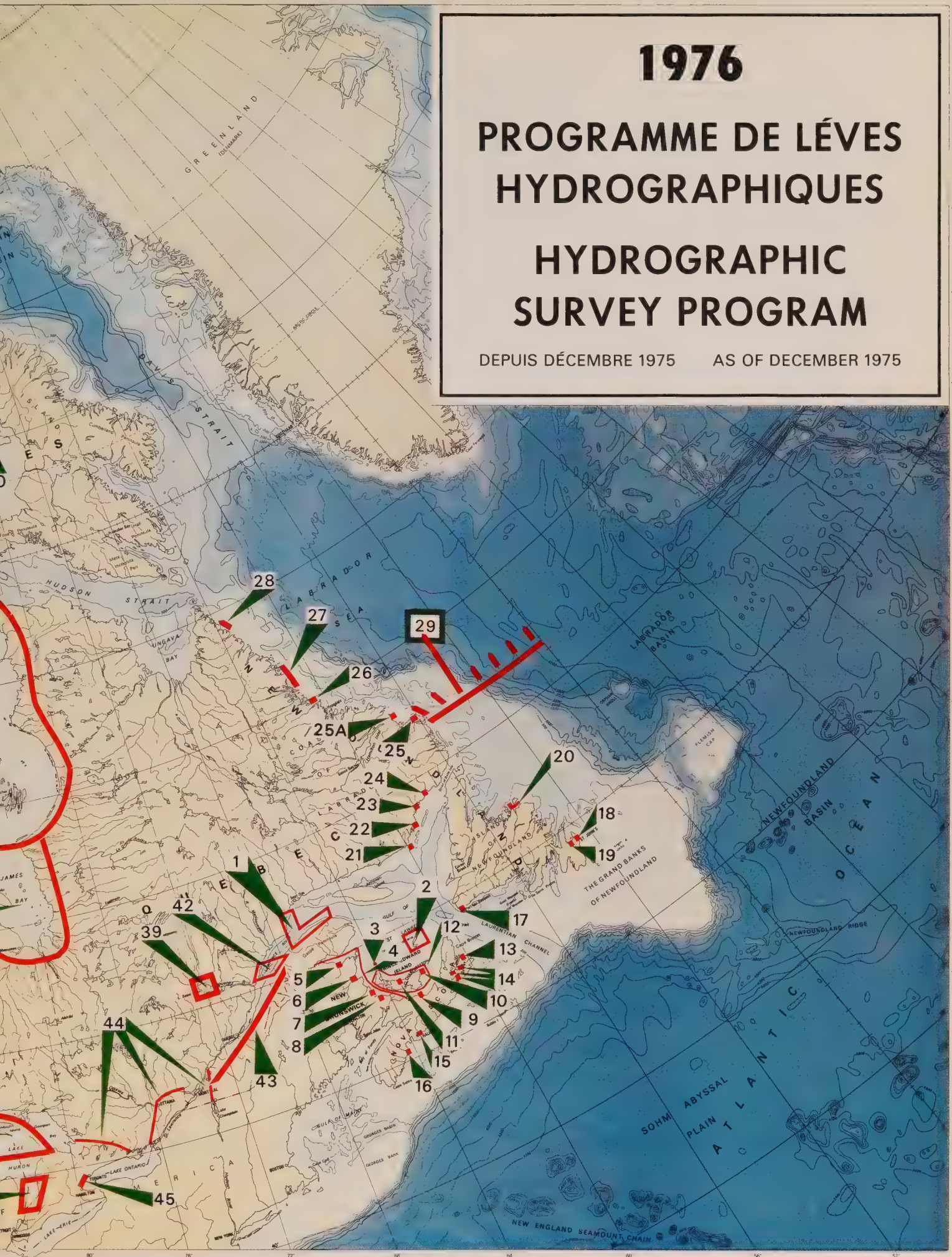
1976

PROGRAMME DE LÉVES HYDROGRAPHIQUES

HYDROGRAPHIC SURVEY PROGRAM

DEPUIS DÉCEMBRE 1975

AS OF DECEMBER 1975



RÉGION DE L'ATLANTIQUE

1. Estuaire du Saint-Laurent	Exigences (Exig.) de navigation (nav.)—scientifique (sci.), remplacer les renseignements surannés de la ligne de sonde.
2. Îles de la Madeleine	Exig. nav., révisions des cartes.
3. Golfe Saint-Laurent	Exig. nav., examen des eaux peu profondes.
4. Baie Verte à Campbellton, N.-B.	Exig. nav., révisions des cartes.
5. Bathurst, N.-B.	Exig. nav., levé postérieur de dragage.
6. Miramichi, N.-B.	Exig. nav., génie maritime.
7. Buctouche, N.-B.	Exig. nav., (Voir n° 1).
8. Cap de Caissie, N.-B.	Exig. nav., levé postérieur de dragage.
9. Caribou, N.-É.	Exig. nav., levé postérieur de dragage.
10. Souris, Î.-P.-É.	Exig. nav., levé du quai.
11. Rustico, Î.-P.-É.	Exig. nav., levé régulier changement considérable depuis les derniers levés.
12. Île-du-Prince-Édouard	Exig. nav., révisions des cartes.
13. Sydney, N.-É., n° 3, Bulk Wharf	Exig. nav., levé du quai.
14. Anse Saint-Pierre et Baie de l'Est	Exig. nav. (Voir n° 1).
15. Port d'Halifax, N.-É.	Exig. nav., révisions des cartes, levés de quais, levé d'alignement et levés des feux, île Lowlar.
16. Côte Ouest, N.-É.	Exig. nav., levé d'un nouveau marina. Ce projet a été fait en 1975 au lieu de celui de Souris, Î.-P.-É., n° 10.
17. Port-aux-Basques, T.-N.	Exig. nav., révisions de cartes et levé d'alignement.
18. Baie Logy, T.-N.	Exig. nav.
19. Holyrood, T.-N.	Exig. nav., levé de nouveaux alignements proposés.
20. Hamilton Sound, T.-N.	Exig. nav., levé de nouveaux alignements proposés.
21. Îles Sainte-Marie, Qué.	Exig. nav., examen de hauts-fonds de 7 pi à 50°14'45''N et 59°48'50''W.
22. Baie des Moutons	Exig. nav., levé du port pour une carte à grande échelle.
23. Saint-Augustin, Qué.	Exig. nav., levé du port pour une carte à grande échelle.
24. Baie du Vieux Fort, Qué.	Exig. nav., levé du port pour une carte à grande échelle.
25. Port Cartwright, Lab.	Exig. nav., examen d'eaux peu profondes rapportées. Avis aux Navigateurs, 49.
25a. Baie Groswater, Lab.	Exig. nav., examen d'eaux peu profondes de 6 brasses à 54°10'48''N et 57°12'43''W.
26. Inlet Davis, Lab.	Exig. nav., l'approche inexplorée de la route hydrographiée au large d'Inlet Davis.
27. Nain à Nutak, Lab.	Exig. nav., levé de la route côtière.
28. Cap White Handkerchief à Cap Chidley, Lab.	Exig. nav., levé de la route côtière.
29. Mer du Labrador	Exig. nav., des pêcheries et sci., programme à longue portée.
30. Bassin Foxe	Exig. nav., levé de routes.
31. Hall Beach, Arctique de l'Est	Exig. nav., levé de routes et d'échouage.
32. Igloolik, Arctique de l'Est	Exig. nav., levé du port et de ses approches.
33. Resolute	Établir un alignement pour la gravité.
34. Bassin Sverdrup, Arctique de l'Est	Exig. nav., routes dans les chenaux de Wellington, et de la Reine, le détroit de Penny et chenal de Murray.

RÉGION CENTRALE

35. Chenal Belcher, Arctique	Exig. nav., le programme d'hiver supporté logiquement par le projet du plateau continental polaire.
36. Baie d'Hudson	Exig. nav.-sci., continuation du programme à longue portée de levé multi-paramètre au large.
37. Anse de la Baleine et Pointe Eskimau, Baie d'Hudson	Exig. nav., établir le canevas.
38. Baie James	Projet de contrôle horizontal pour de prochains levés de ports, programme d'hiver.
39. Lac Saint-Jean, Qué.	Exig. nav., contrat pour levé.
40. Lac Huron et ports	Exig. nav., remplacer les renseignements de levé suranné.
41. Lac Huron, Sarnia à Goderich	Exig. nav.-sci.
42. Bas Saint-Laurent	Exig. nav., remplacer les renseignements de levé suranné.
43. Fleuve Saint-Laurent	Exig. nav., révisions des cartes, Montréal à Pointe au Père.
44. Rideau, Bas Ottawa, Richelieu, Trent-Severn	Exig. nav., révisions des cartes.
45. Clarkson, Bronte et Port Crédit	Exig. nav.

RÉGION DU PACIFIC

46. Mer de Beaufort	Exig. nav.-sci., compléter les levés de la mer de Beaufort.
47. Fleuve Mackenzie et Baie Mackenzie	Exig. nav., levé de la voie navigable du fleuve Mackenzie.
48. Rivière Liard	Exig. nav., pas de levé postérieur.
49. Plateau continentale de la Colombie-Britannique Péninsule Books aux Îles-Reine-Charlotte.	Exig. nav.-sci.
50. Rivière au Foin, Grand lac des Esclaves	Exig. nav., levé sera complété à la Rivière au Foin.
51. Baie Barkley	Exig. nav., (Voir n° 1). Ne comprend pas le groupe des Îles Broken.
52. Port de Nanaimo	Exig. nav., (Voir n° 1).
53. Déroit de Géorgie incluant les Gulf Islands	Exig. nav., révisions des cartes.
54. Inlet Malaspina et Baie Nanoose	Exig. nav., (Voir n° 1).
55. Baie Becher	Exig. nav., (Voir n° 1).

ARCTIQUE

Programme textatif dépendent des ressources disponibles au S.H.C. et du déploiement des navires de la garde côtière canadienne.

(Voir carte aux pages ci-dessus)

Additional development group activities included providing input into the specifications for a Portable Hydrographic Acquisition System (PHAS) and into a new FORTRAN program to process HAAPS data.

SURVEY ELECTRONICS

The ongoing provision of technical support for hydrographic and resource survey field parties was successful. Improved scheduling and a revision of preventive maintenance measures resulted in a significant reduction of equipment failures and system downtime. Maintenance schedules for permanent shipboard electronic installations have also been revised and new schedules were in effect by year end.

A major engineering effort in support of the hydrographic development group and in hydrographic oriented projects initiated within the section have led to favorable progress on the aerial hydrography project, development of a new FORTRAN-based software package for processing HAAPS data, and the development of specifications and contracting for a microprocessor core Portable Hydrographic Acquisition System (PHAS). Engineering projects, such as the redesign of the CMDR current meter to incorporate C-MOS technology, and continued support of the UBC tide gauge, being conducted for the Tidal Survey Section, are progressing well.

In response to requests from Bedford Institute of Oceanography (BIO), data from a single channel Satnav receiver were collected, tabulated, and forwarded to navigation group. A project to plot HAAPS data on a line printer/plotter was initiated, conducted, and completed under contract with results going to the BIO hydrographic development group.

Further engineering efforts in support of oceanographic activities involved interface electronics for a satellite-interrogated drifting buoy experiment, systems design and modifications for a computer-based CTD system, development of a combination tape translator and computer interface for Aanderra data tapes, redesign of an electronic bathythermograph, and the development of a combination Memodyne/Geodyne data tape reader and computer interface.

PLANS FOR 1976

It is anticipated that hydrographic surveys will continue at approximately the same level as in previous years.

dans la région où les essais ont eu lieu. L'évaluation des nouveaux films Kodak pour travailler sous l'eau n'a indiqué aucune amélioration par rapport aux films couleur ordinaires. Cette évaluation ne peut toutefois pas être considérée comme rigoureuse, car il n'a pas été possible de régler directement les temps d'exposition au cours des essais.

Le Groupe du développement hydrologique a également participé à l'élaboration de spécifications se rapportant à un système transportable d'acquisition de données hydrographiques (PHAS) et à l'alimentation d'un nouveau programme FORTRAN pour le traitement des données HAAPS.

MATÉRIEL DE LEVÉ ÉLECTRONIQUE

L'apport technique continu aux équipes effectuant les levés hydrographiques et à l'inventaire des ressources a donné de bons résultats. De meilleurs calendriers et une révision des mesures d'entretien préventif ont permis une réduction sensible des pannes et des temps morts. Les calendriers d'entretien des installations électroniques permanentes des navires ont également été révisés, et de nouveaux calendriers sont entrés en vigueur à la fin de l'année.

Un appui technique important accordé au Groupe du développement hydrographique et pour des travaux de nature hydrographique entrepris par la section a donné lieu à des progrès très encourageants en hydrographie aérienne, dans la mise au point d'un logiciel FORTRAN pour le traitement des données HAAPS, ainsi que dans l'élaboration de spécifications et dans la conclusion d'un contrat en vue de la mise au point du Système transportable d'acquisition de données hydrographiques (PHAS) à micro-unité centrale. Les projets techniques comme la reconception du courantomètre CMDR afin d'incorporer les techniques C-MOS et les activités de soutien de la Section de l'étude des marées en ce qui a trait au marégraphe UBC se poursuivent avec succès.

À la demande de l'Institut océanographique de Bedford (IOB), les données d'un récepteur de navigation par satellite à voie unique ont été réunies, mises sous forme de tableaux et envoyées au Groupe de la navigation. On a fait entreprendre et réaliser à contrat, un projet visant à l'obtention de courbes à partir de données HAAPS, à l'aide d'une imprimante par ligne combinée à un traceur de courbes; les résultats sont envoyés au Groupe de développement hydrographique de l'IOB.

D'autres efforts techniques, à l'appui des activités hydrographiques, ont porté sur l'électronique des interfaces en vue d'une expérience à l'aide d'une bouée dérivante et d'un satellite interrogateur; sur la conception et la modification d'un système de mesure de la conductivité, de la température et de la profondeur régi par ordinateur; sur la mise au point d'un couplage ordinateur-traducteur

The *Parizeau* will start on hydrographic charting and natural resource mapping of the west coast of Vancouver Island, north from Brooks Peninsula. In July she will sail for survey work in Amundsen Gulf in the western arctic. The *William J. Stewart* will continue hydrographic surveys in Barkley Sound, including large-scale surveys of Ucluelet. Surveys will also be undertaken of Malaspina Inlet, Seymour and Belize inlets, and Nahwitti Bar. Shore parties will undertake surveys of Nanoose Bay, Nanaimo Harbour, and Becher Bay as resources are available. Revisory work will continue in areas as required.

The charter vessel *Radium Express* crew will continue work on the Mackenzie River charting program, commence surveys of the Liard River, complete work in Mackenzie Bay, and conduct a small survey at Hay River.

Chart production activities will be concentrated on production of charts in the Juan de Fuca-Vancouver traffic route based on new chart schemes in the metric format. All first editions printed locally will be bilingual; when time permits reprints will be bilingual.

Development activities will concentrate on the problems and processes of LORAN-C measurements and calibration. The aerial hydrography project will receive high priority.

Tidal and current survey programs will continue in the Beaufort Sea and adjacent waters, on the Mackenzie waterway, and with the establishment of offshore, on-site tide gauges.

des rubans de l'appareil Aanderra; sur le remaniement d'un bathythermographe électronique, ainsi que sur la mise au point d'un couplage lecteur de rubans « Memodyne/Geodyne » ordinateur.

PROJETS POUR 1976

On prévoit que les levés hydrographiques auront à peu près la même envergure que les années précédentes.

Le *Parizeau* entreprendra l'établissement de cartes hydrographiques et de cartes des ressources naturelles de la côte ouest de l'île Vancouver au nord de la péninsule Brooks. En juillet, il ira faire des levés dans le golfe Amundsen dans l'Arctique occidentale. Le *William J. Stewart* poursuivra les levés hydrographiques dans la baie de Barkley, y compris les levés à grande échelle de Ucluelet. Des levés seront également entrepris dans l'inlet Malaspina, les inlets Seymour et Belize ainsi que la barre Nahwitti. Des équipes au sol vont entreprendre des levés dans la baie Nanoose, le port de Nanaimo et la baie Becher lorsque les ressources nécessaires seront disponibles. Les levés de révision se poursuivront selon les besoins.

L'équipe du navire nolisé *Radium Express* poursuivra ses travaux sur le fleuve Mackenzie, entreprendra des levés sur la rivière Liard, achèvera les travaux entrepris dans la baie Mackenzie et effectuera un levé de petite envergure sur la rivière au Foin.

Les activités cartographiques consisteront surtout en l'établissement de cartes métriques pour la route maritime entre le détroit Juan de Fuca et l'île Vancouver. Toutes les nouvelles cartes, publiées localement seront bilingues, et les anciennes seront publiées de même dès que ce sera possible.

Les activités de développement porteront surtout sur les problèmes et les procédés de mesure et d'étalonnage du système LORAN-C. Les travaux d'hydrographie aérienne auront la priorité.

Le programme de levés des marées et des courants se poursuivra dans la mer de Beaufort et les eaux contiguës, ainsi que dans la voie navigable du Mackenzie; des marégraphes seront installés à pied d'oeuvre en haute mer.

Central Region

Région centrale

INTRODUCTION

Central Region of the Canadian Hydrographic Service is a division of the Ocean and Aquatic Sciences Directorate based at the Canada Centre for Inland Waters, Burlington, Ontario. Its prime responsibility is the collection and initial processing of hydrographic data over an area from the Saskatchewan-Manitoba border to the St. Lawrence estuary, and from the American border to the arctic islands.

The Hydrographic Division at Burlington works closely with the Research and Development Division which conducts hydrodynamic and oceanographic research. A particularly close liaison exists in the area of tidal studies and the design and management of multiparameter surveys in arctic waters.

The Division is supported by a ship division to provide ship and launch support and an administrative division to provide the necessary back-up. It cooperates with various scientific groups studying the limnological properties of the Great Lakes, and provides navigational support to scientific field operations.

During the past year the Division built up its staff to full strength and generally consolidated the various specialist sections. These include field surveys, tidal, tidal instrument development, hydrographic development, cartography, and Marine Information Center.

The most significant 1975 undertaking was launching a major multiparameter survey operation in Hudson Bay. A second project was to generally increase the level of operations in arctic waters. This was only possible, without detracting from the important ongoing southern activity, by the successful development and utilization of automation. A third effort (as yet in an embryo stage) was to take on a modest load of chart compilation.

Ongoing activities include maintenance of the cyclic program of revisory surveys, contracting hydrographic surveys to industry, and an exchange of staff with U.S. National Ocean Surveys.

Several senior staff members have been involved in various working groups established by international organizations, including the Fédération Internationale de Géomètres and the International Cartographic Association.

INTRODUCTION

La Région centrale du Service hydrographique du Canada fait partie de la Direction générale des sciences océaniques et aquatiques dont le siège se trouve au Centre canadien des eaux intérieures, à Burlington (Ontario). Elle a pour tâche principale d'assurer le rassemblement et le traitement initial des données hydrographiques dans la zone bornée à l'ouest par la frontière de la Saskatchewan et du Manitoba, à l'est par l'estuaire du Saint-Laurent, au sud par la frontière des États-Unis et au nord par les îles de l'arctique.

À Burlington, la Division de l'hydrographie travaille en étroite collaboration avec la Division de la recherche et du développement qui mène des recherches hydrodynamiques et océanographiques. Il existe une liaison particulièrement étroite dans le domaine des études sur les marées et la conception et la conduite de levés multi-paramétriques dans les eaux de l'arctique.

La Division est appuyée par une division navale chargée de mettre à sa disposition les bateaux et les embarcations motorisées indispensables et par une division administrative qui assure le soutien nécessaire. Elle collabore avec divers groupes scientifiques étudiant les propriétés limnologiques des Grands lacs et appuie les travaux scientifiques sur le terrain, dans le domaine nautique.

Au cours de la dernière année la Division a comblé les rangs de son effectif et, de façon générale, étoffé les diverses sections spécialisées. Parmi ces dernières on compte celles des études sur le terrain, des marées, de la mise au point des instruments de mesure des marées, du développement hydrographique, de la cartographie et le Centre de l'information marine.

En 1975, l'entreprise la plus notable a été celle dans la baie d'Hudson, d'une vaste opération de levés multi-paramétriques. Une deuxième avait pour but d'accroître les activités dans les eaux de l'arctique. On a pu y parvenir, sans nuire à celles du sud, grâce à l'automatisation. Une troisième entreprise (encore à l'état embryonnaire) était de s'acquitter d'une part modeste de la compilation des cartes marines.

Parmi les activités encours, on compte l'exécution de levés révisionnels cycliques, l'adjudication de contrats de levés hydrographiques à l'industrie, et l'échange de personnel avec le *U.S. National Ocean Surveys*.

Quelques hauts-fonctionnaires ont participé aux divers groupes de travail mis sur pied par des organisations internationales, y compris la Fédération internationale des géomètres et l'Association cartographique internationale.



FIG. 5. Using the cone to check the echo sounder.
Utilisation du cône permettant de vérifier le fonctionnement de l'écho-sondeur.

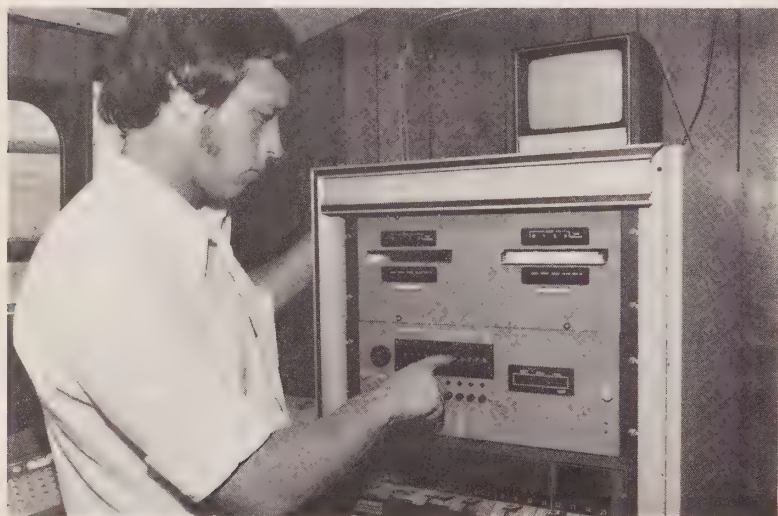


FIG. 6. Using the Integrated Navigation Data Acquisition and Processing System (INDAPS).
Mise en œuvre du Système INDAPS d'acquisition et de traitement des données de navigation.



FIG. 7. The *Advent* on Lake Huron during a joint Canada-USA surveying program.
L'*Advent* sur le lac Huron, au cours d'études mixtes Canada-É.-U.

Survey Projects — Review

The most demanding field survey was the multiparameter operation in Hudson Bay, using the Ministry of Transport's vessel *Narwhal*. The survey was arranged with a wide grid covering the entire bay. The grid will be densified in subsequent years. This method of surveying has been facilitated by the use of a Satnav-Doppler sonar positioning system. Parameters collected by the ship included bathymetry, gravity, magnetism, physical oceanographic, and biological properties.

A survey located at Povungnituk on Hudson Bay was mainly shore-based but made limited use of a small chartered vessel *Jewel* and the Ministry of Transport icebreaker *Norman McLeod Rogers*.

Two winter operations were conducted: the ongoing arctic island survey supported by the Polar Continental Shelf Project, and a new operation in James Bay. Both operations involved considerable liaison with the Dominion Observatory of EMR. The former operation completed a survey of Nares Strait. The latter was unfortunate in having some particularly poor ice conditions. A special evaluation was made, under contract with a commercial firm, of a tracked vehicle equipped with special equipment for sounding through ice.

A major block of the Lower St. Lawrence River was completed when the survey reached Quebec City, an operation that started at Les Escoumains in 1969. This unit again worked from a shore base at Montmagny. Completion of these surveys will permit major recharting in metric units.

A portion of Lac St. Jean in the area of Alma was surveyed under contract as the start of a program to provide improved charts for recreational boating.

In the Great Lakes, a survey of Toronto Harbour was completed. In Lake Erie, the ongoing work with the limnogeologists was carried out west from Point Pelee and completed surveys to the Detroit River. In Lake Huron a successful offshore program was completed in the vicinity of Port Elgin, reaching to the United States border. Later in the year, a cooperative operation was started on the U.S. side of the lake using the Canadian vessels *Bayfield* and *Advent*. Although some initial problems were experienced with the electronic positioning systems, the operation on the U.S. side was successful. Surveys of ports on the Canadian side were made in conjunction with the Lake Huron offshore work. Further west, a party en route to Lake Winnipeg completed the survey of Thunder Bay initiated last year under contract.

Two chartered vessels, the *Lady Canadian* and the *Lady Northland*, were employed on the offshore survey of the northern part of Lake Winnipeg. Both ships were equipped with the latest Integrated

Rétrospective des levés

La campagne la plus difficile a été le levé multiparamétrique de la baie d'Hudson effectué par le *Narwhal*, un navire du ministère des Transports. Ce levé était fondé sur un quadrillage à gros carrés couvrant toute la baie. Ce réseau sera rendu plus dense au cours des années à venir. L'exécution de ce levé a été rendue plus facile grâce à l'utilisation d'un système de navigation combinant la navigation par satellite et le Sonar Doppler. Parmi les paramètres étudiés, on comptait les données bathymétriques, gravimétriques, magnétiques, d'océanographie physique et biologiques.

Bien qu'il ait été essentiellement effectué à partir de la terre ferme, le levé entrepris à Povungnituk, sur la baie d'Hudson, a cependant nécessité l'usage limité du *Jewel*, un petit bateau nolisé à cette fin, et du *Norman McLeod Rogers*, un brise-glace appartenant au ministère des Transports.

Deux opérations ont été effectuées en hiver: le levé actuellement en cours des îles de l'arctique faisant partie de l'étude du plateau continental polaire; et une nouvelle opération dans la baie James. Ces deux opérations, ont nécessité l'établissement de relations nombreuses avec l'Observatoire fédéral du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. La première opération a conduit à un levé complet du détroit de Nares, tandis que la seconde a dû malheureusement se dérouler dans des eaux particulièrement chargées de glaces. Une évaluation spéciale a été entreprise à forfait par une société commerciale; celle-ci a fait usage d'un véhicule à chenilles muni d'un équipement spécial permettant de faire des sondages au travers de la glace.

Les levés d'un important tronçon du bas Saint-Laurent ont été complétés lorsque les travaux ont porté sur les eaux face à la ville de Québec; les travaux avaient débuté à Les Escoumains, en 1969. Cette sous-section a encore travaillé à partir d'une base située sur le rivage à Montmagny. Une fois que ces levés seront terminés, il sera possible de refaire des cartes en unités métriques.

Des levés hydrographiques d'une partie du lac Saint-Jean, dans la région d'Alma, ont été effectués sous contrat, en vue de l'obtention de meilleures cartes pour la navigation de plaisance.

Dans les Grands lacs, on a terminé le levé du port de Toronto. Dans le lac Érié, les travaux limnogéologiques en cours ont porté à l'ouest de la pointe Pelée et se sont terminés dans la rivière Détroit. Dans le lac Huron, on a terminé les levés au large du Port Elgin jusqu'à la frontière des États-Unis. Plus tard dans l'année, des travaux semblables ont été entrepris du côté américain du lac à l'aide des bateaux canadiens *Bayfield* et *Advent*; au début, on a connu certaines difficultés avec les systèmes de navigation électronique, mais, finalement l'opération a été un succès. Les levés des ports du côté canadien ont été effectués concurremment à ceux du large. Plus à l'ouest, une équipe en route vers le lac Winnipeg a



FIG. 8. Survey program of western and northern areas.

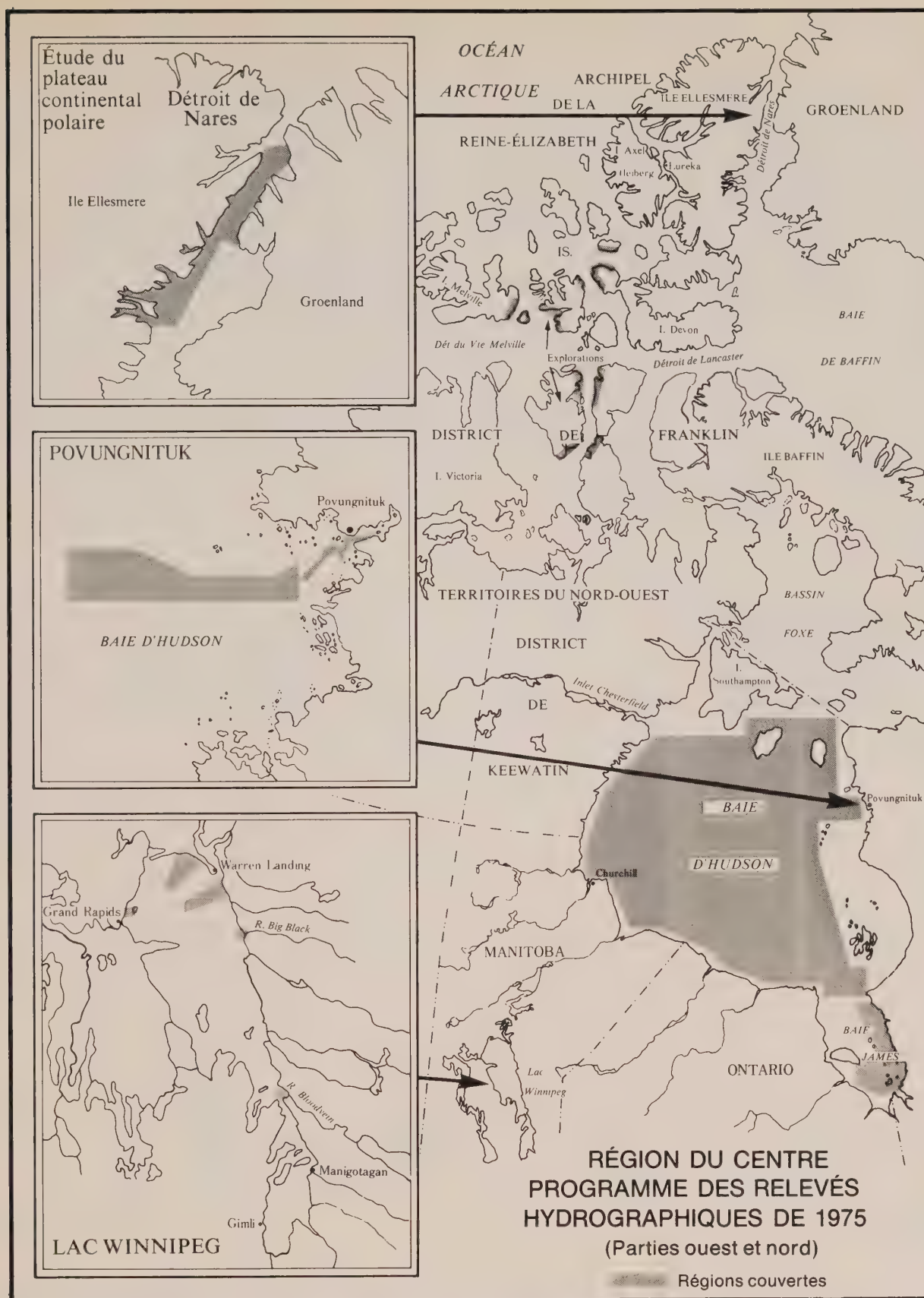


FIG. 8. Région des levés dans le Nord et l'Ouest.

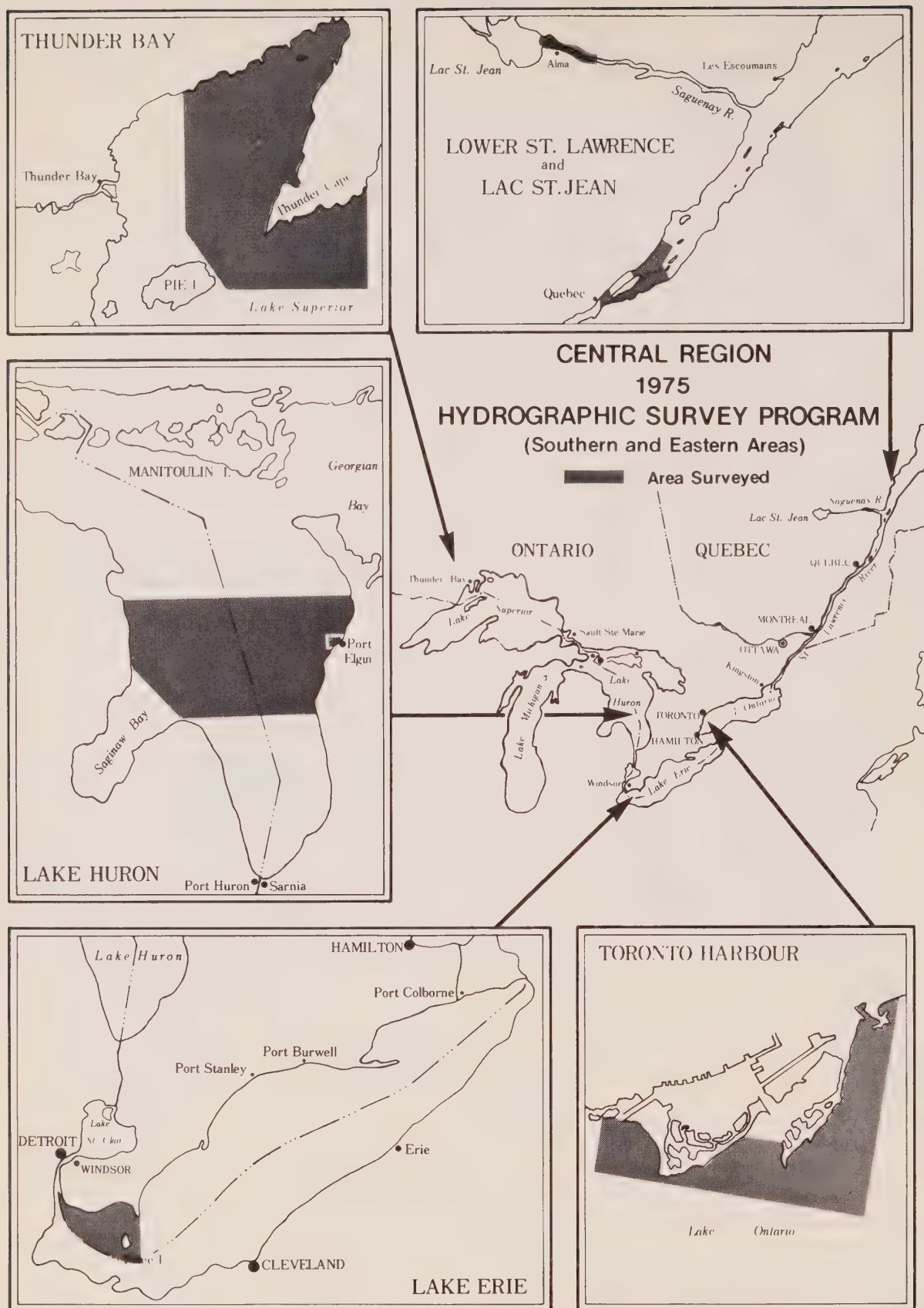


FIG. 9. Survey program of southern and eastern areas.

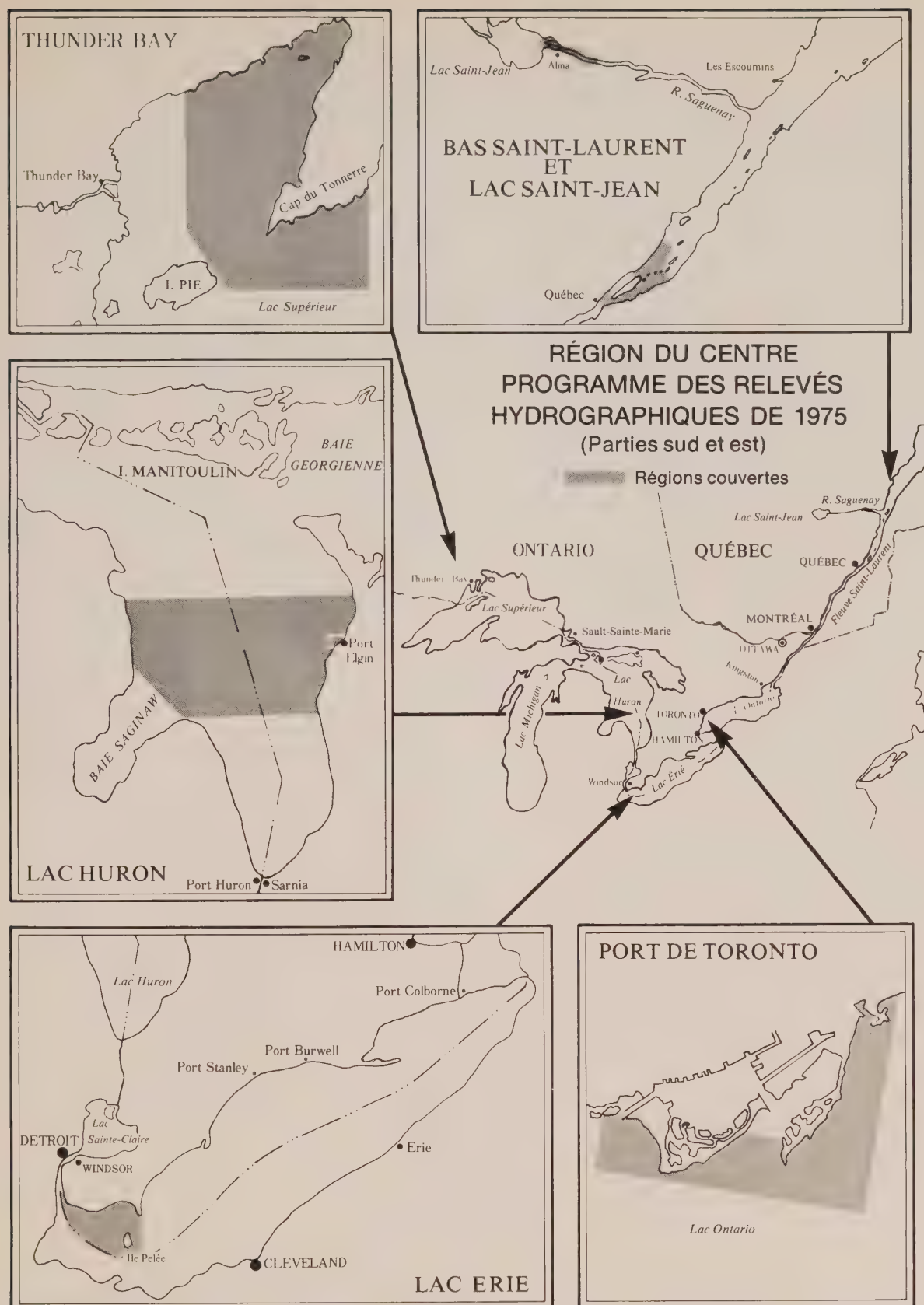


FIG. 9. Régions des levés dans le Sud et l'Est.

TABLE 1. Summary of the survey program and some significant equipment used.

Survey area	Vessels	Positioning system	Field data processing
Lower St. Lawrence	2 Hydros (25 ft) 4 Botveds (22 ft)	Mini-ranger, Hydrodist	Manual and HAAPS
L. Erie	1 Bertram (25 ft) <i>Agile</i> (44 ft)	RPS	Manual
L. Huron	<i>Advent</i> (77 ft) <i>Nucleus</i> (34 ft) <i>Bayfield</i> (103 ft)	Minifix	INDAPS
Toronto Hrb.	1 Bertram (25 ft)	Hydrodist, RPS	Manual
Thunder Bay	2 Hydros (25 ft)	RPS, Mini-ranger	Manual
L. Winnipeg Hrbs.	1 × 20 ft <i>Grand Marais</i> (90 ft)	Mini-ranger	Manual
L. Winnipeg offshore	<i>Lady Canadian</i> (87 ft) <i>Lady Northland</i> (84 ft)	Minifix	INDAPS
Polar Shelf (Nares Str.)	3 × 206 helicopters	RPS, Mini-ranger	Manual
James Bay (winter)	2 × 206 helicopters	1 DECCA Lambda 6 f.	Manual
Hudson Bay offshore	<i>Narwhal</i> (252 ft)	Magnavox Satellite Doppler	HAAPS Interdata
Povungnituk	3 Monarks (20 ft) <i>Jewel</i> (88 ft) <i>Norman McLeod</i> <i>Rogers</i> (295 ft)	Mini-ranger	Manual
Revisory I (L. Erie, Georgian Bay)	<i>Vedette</i> (48 ft)	Hydrodist	Manual
Revisory II (L. Ontario, Upper St. Lawrence)	<i>Verity</i> (37 ft)	Hydrodist	Manual
Lac St. Jean	Contract	—	—
Churchill Hbr.	Contract	—	—

Navigation Data Acquisition and Processing System (INDAPS). Unfortunately, due to several unforeseen circumstances, productivity was lower than anticipated. The large tug *Grand Marais* from the Department of Public Works (DPW) was used to support a small unit surveying the harbors of Bloodvein, Black River, and Berens River.

Further north a survey of Churchill harbor was arranged under contract, on behalf of DPW. The contract for this successful operation was prepared and monitored by Central Region hydrographers.

The cyclic program of revisory surveys was conducted again. The large survey launch *Vedette* worked in Lake Erie, Lake Huron, and Georgian Bay and *Verity* worked in Lake Ontario and the Upper St. Lawrence River.

mené à terme le levé de la baie du Tonnerre entrepris sous contrat l'année dernière.

Deux bateaux nolisés, le *Lady Canadian* et le *Lady Northland* ont été utilisés pour le levé du large de la partie nord du lac Winnipeg. Les deux bateaux étaient équipés du système INDAPS de collecte et de traitement intégrés des données de navigation le plus perfectionné. Malheureusement, dû à des circonstances imprévues, on n'en a pas tiré le rendement prévu. Le gros remorqueur *Grand Marais* du ministère des Travaux publics (MTP) a été utilisé à l'appui d'une petite sous-section chargée des levés des ports de rivière de Bloodvein, de Black River et de Berens River.

Plus au nord, un levé du port de Churchill a été effectué par contrat, pour le MTP. Ce sont les hydrographes de la Région centrale qui ont préparé et vérifié le contrat de cette opération couronnée de succès.

On a poursuivi la mise en oeuvre du programme de levés de révision selon une formule cyclique. À cette fin, les grandes vedettes *Vedette* et *Verity* ont été utilisées dans le lac Érié, le lac Huron et la baie Géorgienne, et dans le lac Ontario et le haut Saint-Laurent, respectivement.

TIDES, CURRENTS, AND WATER LEVELS

This section produces the monthly Water Level Bulletin and recently introduced a bilingual format. A field survey program was conducted, measuring the currents in all yachting harbors in Lake Ontario. In Hudson Bay, the section worked in conjunction with the Research and Development Division in deploying a number of self-contained seafloor tide gauges. Further north, one gauge was successfully tested in ice-covered waters in Nares Strait. The section also provided substantial support to the hydrographic field parties.

The Tidal Instrument Development Group has a full complement of four persons. A particular accomplishment has been the design of an automated water level data acquisition and telemetry system based on microprocessors. This section is responsible for maintaining the telemetry system for the entire water level measuring network. Maintenance is provided through a commercial contract. Other work included the continued evaluation of a satellite telemetry system on behalf of NASA and the evaluation of water level sensors.

SECTION DES MARÉES, COURANTS ET NIVEAUX DE L'EAU

Cette Section publie à chaque mois le *Water Level Bulletin*, bilingue depuis peu. Elle a réalisé des levés dans tous les ports de plaisance du lac Ontario pour y mesurer les courants. Dans la baie d'Hudson, elle a travaillé de concert avec la Division de la recherche et du développement à l'installation, à divers endroits, de marégraphes de fond autonomes. Plus au nord, dans le détroit de Nares, couvert de glaces, elle a éprouvé un marégraphe de façon concluante. Elle a aussi bien secondé les équipes qui effectuaient des levés hydrographiques sur le terrain.

Le Groupe chargé de la mise au point des instruments de mesure des marées se compose en tout de quatre personnes. Entre autres réalisations, il compte la conception d'un système automatisé de télémétrie et d'acquisition de données sur le niveau de l'eau fondé sur l'emploi de micro-organes de traitement. Il est de plus responsable de l'entretien du système de télémétrie pour l'ensemble du réseau de mesure du niveau de l'eau (assuré par contrat avec une firme), et voit également à l'évaluation continue d'un système de télémétrie par satellite pour la NASA et à l'évaluation de détecteurs de niveau de l'eau.

TABLEAU 1. Récapitulation du programme de levés et des principaux équipements utilisés.

Zone de levé	Navires	Système de repérage	Mode de traitement des données
Bas Saint-Laurent	2 Hydro (25 pi) 4 Botved (22 pi)	Mini-ranger Hydrodist	Manuel et HAAPS
Lac Érié	1 Bertram (25 pi) <i>Agile</i> (44 pi)	RPS	Manuel
Lac Huron	<i>Advent</i> (77 pi) <i>Nucleus</i> (34 pi) <i>Bayfield</i> (103 pi)	Minifix	INDAPS
Port de Toronto	1 Bertram (25 pi)	Hydrodist, RPS	Manuel
Baie du Tonnerre	2 Hydro (25 pi)	RPS, Mini-ranger	Manuel
Lac Winnipeg, ports	1 de 20 pi <i>Grand Marais</i> (90 pi)	Mini-ranger	Manuel
Lac Winnipeg, (au large)	<i>Lady Canadian</i> (87 pi) <i>Lady Northland</i> (84 pi)	Minifix	INDAPS
Plateau polaire (Détroit Nares)	3 hélicoptères 206	RPS, Mini-ranger	Manuel
Baie James (en hiver)	2 hélicoptères 206	1 DECCA-Lambda 6 f	Manuel
Baie d'Hudson (au large)	<i>Narwhal</i> (252 pi)	Magnavox Satellite Doppler	HAAPS Interdata
Povungnituk	3 Monark (20 pi) <i>Jewel</i> (88 pi) <i>Norman McLeod</i> <i>Rogers</i> (295 pi)	Mini-ranger	Manuel
Révision I (L. Érié, baie Georgienne)	<i>Vedette</i> (48 pi)	Hydrodist	Manuel
Révision II (L. Ontario haut Saint-Laurent)	<i>Verity</i> (37 pi)	Hydrodist	Manuel
Lac Saint-Jean	Contract	—	—
Port de Churchill	Contract	—	—

SIGNIFICANT DEVELOPMENT PROJECTS

The INDAPS system has been modified and developed to include a navigation capability. Additional systems were purchased and the system has been used effectively on two surveys.

A heavy work load involved developing instrumentation and evaluating navigation systems for the Hudson Bay program. Use of a miniature LORAN-C system was investigated but it was found that a Satellite Doppler Sonar Integrated Navigation System was better able to meet specifications and its use was arranged. Software modifications were developed under contract. A main processing computer was purchased and programmed for the numerous data processing problems presented by the multiparameter survey.

Cartographic Activities

The two-man cartographic unit continued to provide support in the preparation of graphics to all Ocean and Aquatic Sciences groups at CCIW. However, the major development in this area has been the compilation of preliminary charts of Chesterfield Inlet as the start of chart production in the Regional Office. Associated with this development has been the exchange of field hydrographers with chart production staff for the transfer of knowledge.

PLANS FOR 1976

The survey of the Lower St. Lawrence will move to the area northeast of Ile du Bic. Surveys of Lac St. Jean will continue under contract. In the Great Lakes, coastal surveys with the limnogeologists will move into Lake Huron, and offshore surveys will continue in the central and northern parts of the lake. Surveys will be made of a number of small yachting harbors in the Toronto-Hamilton area of Lake Ontario.

The level of survey activity in Lake Winnipeg will be reduced with the harbor survey unit moving to the Winnipeg River.

Winter surveys will be carried out in the Belcher Channel north of Devon Island, and in James Bay. The *Narwhal* will be used for the multiparameter survey of Hudson Bay. The coastal operation will move to Eskimo Point and Whale Cove.

A survey of the offshore waters of Senegal and Gambia, West Africa, will be managed by Central Region. The operation, supported by funds from the Canadian International Development Agency (CIDA), will use the CSS *Baffin* for 2 to 3 months in the spring.

RÉALISATIONS IMPORTANTES

On a modifié et perfectionné le système INDAPS de façon à pouvoir l'utiliser en navigation. On a acheté d'autres unités, et le système a servi en deux occasions.

Parmi les nombreuses tâches fixées, il y avait la mise au point d'instruments et l'évaluation de systèmes de navigation pour les travaux dans la baie d'Hudson. On a examiné la possibilité d'utiliser un système LORAN-C miniature, mais on a constaté qu'un système intégré de navigation Sonar Doppler fonctionnant par satellite répondait mieux à nos exigences et on a pris des mesures en vue de l'utiliser. On a fait préparer des programmes à contrat et on s'est procuré un ordinateur central qu'on a programmé en vue de la solution des nombreux problèmes soulevés par les levés multi-paramétriques.

Cartographie

Composée de deux hommes, la sous-section de la cartographie a poursuivi sa participation aux travaux graphiques des groupes des Sciences océaniques et aquatiques du CCEI. Cependant, le progrès le plus notable, enregistré dans ce secteur a été la compilation des cartes provisoires de l'inlet Chesterfield comme première étape de la production de cartes au bureau régional. Concurremment avait lieu l'échange de connaissances entre hydrographes délégués sur le terrain et le personnel à la production des cartes.

PLANS POUR 1976

Le levé du bas Saint-Laurent va se poursuivre jusque dans le secteur situé au nord-est de l'île du Bic. On continuera d'effectuer les levés du lac Saint-Jean, toujours à contrat. Dans les Grands lacs, les levés côtiers effectués de concert avec les limnogéologues se poursuivront dans le lac Huron et les levés au large embrasseront les parties centrale et nord du lac. On effectuera également les levés d'un certain nombre de petits ports de plaisance dans la région de Toronto et de Hamilton (lac Ontario).

Sur le lac Winnipeg, les activités seront moins intenses étant donné que la sous-section des levés des ports étudiera la rivière Winnipeg.

Des levés d'hiver seront effectués dans le détroit de Belcher, au nord de l'île Devon, et dans la baie James. Le *Narwhal* sera utilisé pour le levé multiparamétrique de la baie d'Hudson. Les levés côtiers se poursuivront à la pointe Eskimo et à Whale Cove.

La Région centrale dirigera un levé des eaux au large du Sénégal et de la Gambie, en Afrique occidentale. La campagne, financée par l'Agence canadienne de développement international (ACDI) sera menée pendant 2 à 3 mois au printemps à l'aide du *Baffin*.

Atlantic Region

Région de l'Atlantique

INTRODUCTION

The Hydrography Division is one of five program divisions within the Atlantic Oceanographic Laboratory (AOL) of the Bedford Institute of Oceanography (BIO). The prime responsibility of the AOL Hydrography Division is to chart all navigable waters within the Region and to survey the continental margin in close cooperation with the Atlantic Geoscience Center (AGC), for the production of natural resource maps. This Division also provides specialized positioning techniques for marine scientists and surveyors at BIO.

To fulfill regional and national responsibilities the Division is composed of four sections — Charting, Development, Navigation, and Tidal.

CHARTING

The Charting Section is responsible for planning and conducting field surveys of navigable waters within the Atlantic Region for the production of navigational charts and related publications. Eight field survey units operated in the areas all shown in Fig. 11 and 12.

The field season began in early May and terminated in late October for the majority of establishments. The main charting areas were concentrated in the St. Lawrence Estuary, the Labrador Sea, and subarctic, and eastern arctic of Canada. A relatively bad ice year severely hampered arctic survey operations, causing an early termination of some projects.

A brief outline of the projects carried out by the various establishments in 1975 is shown in Table 2. Many projects of a minor nature were undertaken and completed by the local surveys establishment. The success of the 1975 field program is evident from the large number of completed projects.

A similar program is envisaged for the Charting Section for 1976. The Gulf of St. Lawrence, Labrador Sea and coast, Foxe Basin, and eastern arctic will be the main areas of concentration.

NAVIGATION

The Navigation Group exists to deal with the positioning problem of hydrographers and scientists

INTRODUCTION

La Division de l'hydrographie est l'une des cinq divisions à programmes du Laboratoire d'océanographie de l'Atlantique de l'Institut de Bedford (IOB). La Division a pour mission principale d'établir des cartes de toutes les eaux navigables de la région et d'effectuer des levés hydrographiques de la bordure continentale en étroite collaboration avec le Centre géoscientifique de l'Atlantique en vue de la production des cartes des ressources naturelles. Elle s'occupe de mettre des aides à la radio-navigation spéciales à la disposition des spécialistes des sciences de la mer et aux hydrographes de l'Institut de Bedford.

Pour assumer ses obligations régionales et nationales, la Division est subdivisée en quatre sections : cartographie, développement, navigation et marées.

CARTOGRAPHIE

La Section de la cartographie a pour mission de planifier et de mener des levés sur place des eaux navigables de la Région de l'Atlantique en vue de la production des cartes marines et des publications afférentes. Huit sous-sections extérieures chargées des levés ont exercé leur activité dans les régions indiquées aux figures 11 et 12.

Les campagnes ont commencé au début de mai et se sont terminées à la fin d'octobre pour la majorité des sous-sections. La cartographie a porté principalement sur l'estuaire du Saint-Laurent, sur la mer du Labrador et sur les régions subarctique et de l'est de l'Arctique du Canada. Les glaces ont grandement entravé les travaux dans l'Arctique et certains projets ont pris fin prématurément.

Le tableau 2 donne un bref aperçu des projets réalisés par les divers navires en 1975. Des sous-sections locales ont entrepris et achevé de nombreux projets mineurs. Le grand nombre de projets réalisés indique bien le succès qu'a connu la campagne de 1975.

On prévoit entreprendre des travaux semblables pour la Section de la cartographie en 1976. Les activités porteront principalement sur le golfe Saint-Laurent, la mer du Labrador et son littoral, le bassin Foxe et l'est de l'Arctique.

NAVIGATION

Le groupe de la navigation a été formé pour s'occuper des problèmes de navigation auxquels ont à faire face

TABLE 2. Projects of various establishments in 1975.

Establishment	Figure reference		Area	Type of survey
	Fig. 10	Fig. 11		
CSS <i>Baffin</i>	A		St. Lawrence Estuary	Navigational charting and magnetics
		A	Cape Chidley	Route survey
		A	Foxe Basin	Route survey
	A ₂		Banquereau Bank	Shoal examination
CSS <i>Hudson</i>		H	Davis Strait & North Labrador Sea	Regional multidisciplinary survey (bathymetry, gravity, magnetics, and seismics at 37 km line interval)
Charter vessel I		B	Labrador Sea	Natural resource charting. Multidisciplinary survey (bathymetry, gravity, magnetics, and seismic profiles)
Charter vessel II	E		Fairway Shoal, Str. of Belle Isle	Shoal examination (standard charting)
	E		Stag Harbour Tickle, Nfld.	Shoal examination
	E ₁		St. John's, Nfld.	Chart revision and post dredging survey
	E ₂		Tête-à-la-Baleine, Qué.	Standard charting (route)
		C ₁	Alexis River, Ship Harbour, Lab.	Standard charting
		C	Winsor Harbour I. to Cape Makkovik, Lab.	Route survey
CSS <i>Maxwell</i>	B		Come by Chance, Nfld.	Wharf survey and shoal examination
	B ₁		Miramichi Bay, N.B.	Standard charting
	B ₁		Cape Tormentine & P.E.I.	Standard charting
	B ₃		Saint John, N.B.	Chart revision and shoal examination
	B ₄		Petit Passage, N.B.	Check survey
	B ₁ & B ₂		Eastern shore	John's Bank, Grizzle Rock, Ecum Secum, and Country Harbour
				Shoal examination and standard charting
CSS <i>Maxwell</i>	B ₂		South shore, N.S.	Lockeport, shoal examination
	B _{1a}		Argentia, Nfld.	Control survey
	B ₁		Western shore, N.S.	Standard charting
Shore party	C		Miramichi Bay, N.S.	Standard charting
Charter vessel III	D		Halifax to Pictou, N.S.	Chart revision and range surveys
<i>Eastern arctic surveys</i>				
CCGS <i>John A. Macdonald</i>		D	Strathcona Sound	Wharf and control
		D ₁	Strathcona Sound	Standard charting
CCGS <i>Louis St. Laurent</i>		E	Peel Sound	Track sounding, pipeline survey, and bottom samples
		E ₁	Str. of Belle Isle to Byam Martin Island	Track soundings
		E ₂	Resolute Area	Track sounding and wharf survey
		E ₃	Franklin Strait	Shoreline revision
CCGS <i>Labrador</i>		F	Cape Dyer, Lancaster Sound	Track soundings
		F ₁	Clyde Inlet	Pilot revision
CCGS <i>d'Iberville</i>		G	Intrepid Passage	Standard charting and bottom samples
		G ₁	Admiralty Inlet	Bottom samples

TABLEAU 2. Travaux effectués par les divers établissements en 1975.

Navire	Renvoi aux figures		Région	Type de levé
	fig. 10	fig. 11		
<i>Le Baffin</i>	A		Estuaire du Saint-Laurent	Cartes de navigation et du champ magnétique
		A	Cap Chidley	Levé des routes
		A	Bassin Foxe	Levé des routes
	A ₂		Le Banquereau	Étude des hauts-fonds
<i>Le Hudson</i>		H	Détroit de Davis et nord de la mer du Labrador	Régional et multidisciplinaire (courbes bathymétriques, gravimétriques magnétiques et sismiques; équidistance: 37 km)
Navire nolisé I		B	Mer du Labrador	Cartographie des ressources naturelles; multidisciplinaires (courbes bathymétriques gravimétriques, sismiques et magnétiques)
Navire nolisé II	E		Hauts-fonds Fairway, détroit de Belle-Isle	Étude des hauts-fonds (cartes normales)
	E		Le canal de Stag Harbour, T.-N.	Étude des hauts-fonds
	E ₁		St-Jean, T.-N.	De révision et après dragage
	E ₂		Tête-à-la-Baleine, Qué.	Cartes normales (routes)
		C ₁	Alexis River, Ship Harbour, Labr.	Cartes normales
		C	de l'île Winsor Harbour au cap Makkovik (Lab.)	Levé de routes
<i>Le Maxwell</i>	B		Come-by-chance (T.-N.)	Levé préparatoire à l'aménagement d'un quai et observation des hauts-fonds
	B ₁		Baie Miramichi (N.-B.)	Cartes normales
	B ₁		Cap Tormentine et Î.-P.-É.	Cartes normales
	B ₃		Saint-Jean (N.-B.)	Révision des cartes et observation des hauts-fonds
	B ₄		Petit Passage (N.-B.)	Levés de vérification
	B ₁ et B ₂		Côte est	John's Bank, Grizzle Rock, Ecum Secum et Country Harbour
				Observation des hauts-fonds et cartes normales
<i>Le Maxwell</i>	B ₂		Côte sud (N.-É.)	Lockeport, observation des hauts-fonds
	B _{1a}		Argentia (T.-N.)	Levés de vérification
	B ₁		Côte ouest (N.-É.)	Cartes normales
Équipe à terre	C		Baie Miramichi (N.-É.)	Cartes normales
Navire nolisé III	D		de Halifax à Pictou (N.-É.)	Révision des cartes et levés du territoire
<i>Levés de la région est de l'Arctique</i>				
<i>Le John A. Macdonald</i>		D	Baie Strathcona	Levé préparatoire à l'aménagement d'un quai et levé de vérification
		D ₁	Baie Strathcona	Cartes normales
<i>Le Louis St-Laurent</i>	E		Détroit de Peel	Sondages en route, levé préparatoire à la pose d'un pipeline, échantillonnage du fond
	E ₁		Détroit de Belle Isle jusqu'à l'île Byam Martin	Sondages en route
	E ₂		Région de Resolute	Sondages en route, levés préparatoire à l'aménagement d'un quai
	E ₃		Détroit de Franklin	Révision du littoral
<i>Le Labrador</i>	F		Cap Dyer, Détroit de Lancaster	Sondage en route
	F ₁		Inlet Clyde	Révision des cartes de pilotage
<i>Le D'Iberville</i>	G		Passage Intrepid	Cartes normales et échantillonnage du fond
	G ₁		Inlet Admiralty	Échantillonnage du fond

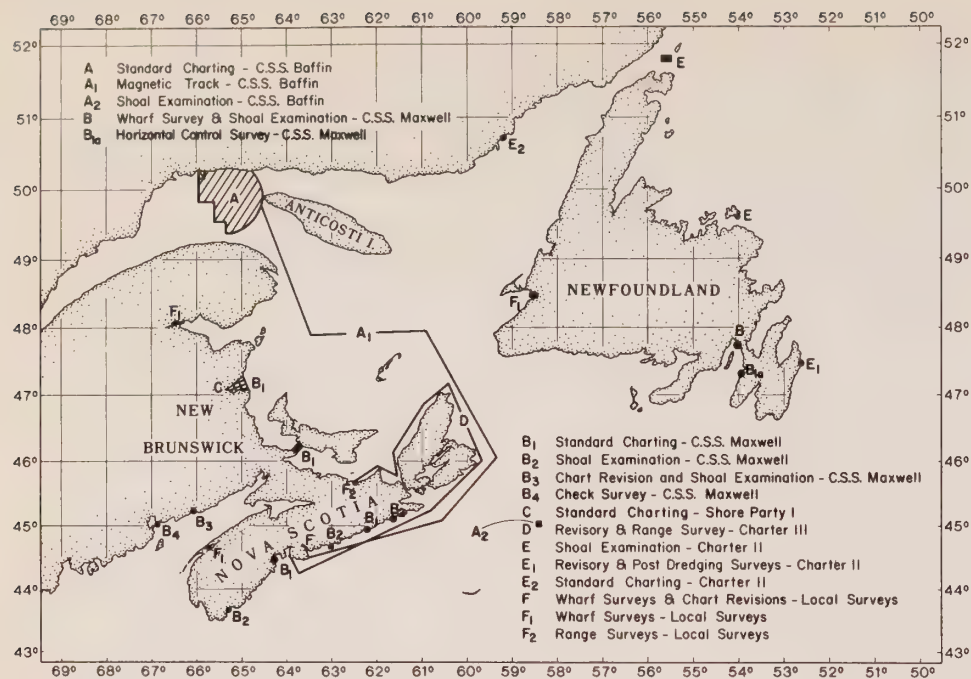


FIG. 10. Survey program of St. Lawrence Estuary, Nova Scotia, and Newfoundland

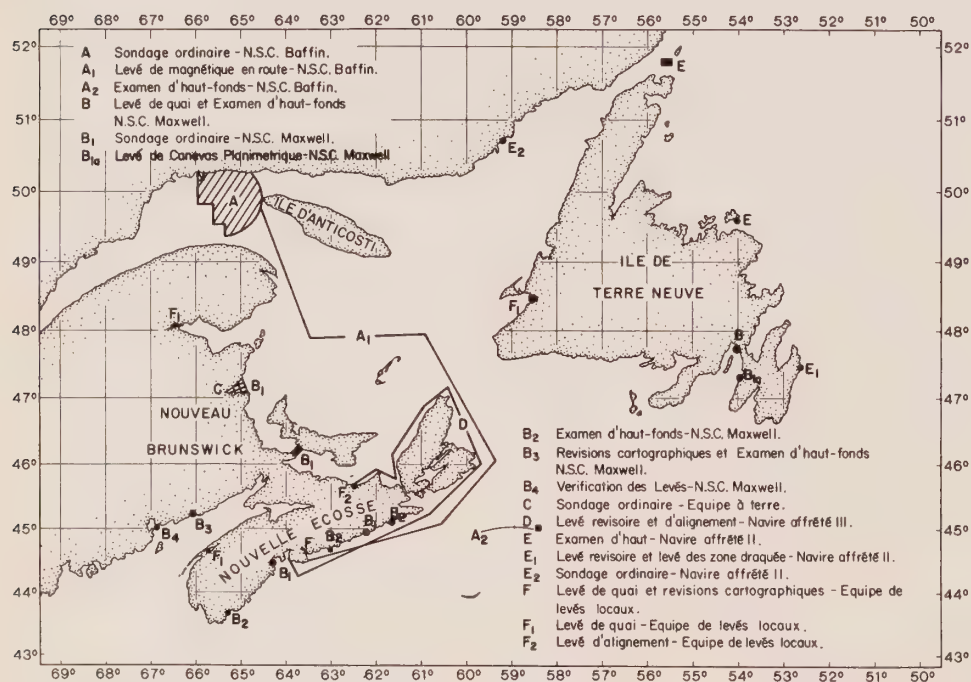


FIG. 10. Régions de levés dans l'Estuaire du Saint-Laurent, en Nouvelle-Écosse et à Terre-Neuve.



FIG. 11. Survey program of eastern arctic.

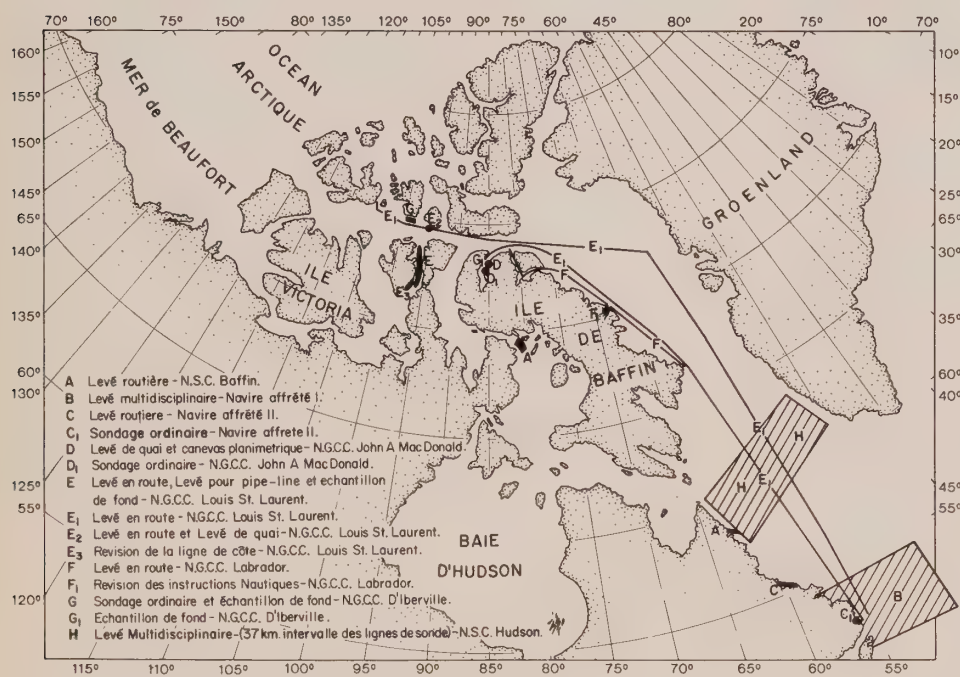


FIG. 11. Régions de levés dans l'Arctique oriental.

at BIO, and to see that they benefit fully from correct technological advances. It consists of R. M. Eaton, S. T. Grant, and N. Stuijbergen. Dr D. E. Wells, an authority on satellite navigation, shares the office and can be considered an honorary member of the group.

Work in 1975 centered on methods of processing navigation data, including lattice drawing, and on LORAN-C developments.

Rho-Rho LORAN-C positioning is now used regularly for survey work, particularly in the Labrador Sea, but the system is complex to operate and liable to program failure. Mr Grant is continuing the development of user programs, for example, to simplify control of LORAN-C clock rate through Satnav comparison by applying this in the computer, using Kalman filter techniques. In 1976, a single program will be adapted to operate on both single rate and cross-rate (at present two programs are needed), uninterruptible power supplies to increase system reliability, and extend user programs to provide remote displays for line-running and homing to a desired position.

Many BIO users are asking for an integrated navigation system, to optimise positioning from a combination of systems (Satnav, LORAN-C, log, and gyro for example), and display the results immediately to guide the ship or for use in planning the next moves. At present, systems are combined by hand, if at all, with considerable time lag. Users are being interviewed to define the requirements of the first step in developing such a system.

Programs to draw hyperbolic and circular lattices and to process navigation data are in continual demand. Mr Stuijbergen continued developments this year, concentrating on adapting programs to different plotters and projections.

Many future LORAN-C transmitters will be located inland. Predictions of the type of land-path errors in propagation velocity will be useful in making initial approximate corrections and in planning final calibration. Hydrographers and geophysicists at BIO are using LORAN-C transmissions from Cape Race over land north of Newfoundland and along the Labrador Coast. In 1975, a cesium controlled DECCA-Lambda transmitter was installed temporarily on the Labrador Coast to give over-water calibration for LORAN-C. The navigation group operated a DECCA-LORAN-C monitor onshore to compare the temporal stability of the two systems. Preliminary analysis show a trend of error increasing with land-path at a rate in line with predictions. This data will be further analyzed, and tests will be made as the opportunity arises.

Courses in Satnav and LORAN-C were given to ship's officers, surveyors, and scientists at BIO and in the naval dockyard, and seminars or discussions

les hydrographes et les scientifiques de l'Institut océanographique de Bedford et pour voir à ce que ces derniers profitent pleinement des progrès techniques. Il est composé de trois membres, MM. R. M. Eaton, S. T. Grant et N. Stuijbergen. M. D. E. Wells, autorité en matière de navigation par satellite, participe à leurs travaux et peut être considéré comme membre honoraire du groupe.

En 1975, son travail a surtout été axé sur les méthodes de traitement des données de navigation, notamment le traçage de réseaux, et sur les perfectionnements du LORAN-C.

En ce moment, on utilise régulièrement le système de navigation Rho-Rho LORAN-C lors des levés, particulièrement dans la mer du Labrador, mais sa mise en oeuvre est délicate et il est exposé aux défaillances des programmes. M. Grant poursuit dans la voie de la mise au point de programmes établis par les usagers, par exemple, pour simplifier la régulation de la fréquence de base du LORAN-C, par comparaisons avec la navigation par satellite et en les appliquant à l'ordinateur grâce aux techniques de filtrage Kalman. En 1976, un programme unique sera adapté pour commander une alimentation ininterrompue tant en fréquence simple qu'en fréquence alternées (actuellement il faut deux programmes), pour augmenter la fiabilité du système, et pour permettre le téléaffichage en vue du radio-alignement et du radoralliment à l'aide de programmes établis par les usagers.

Nombre d'usagers de l'Institut océanographique de Bedford demandent un système de navigation intégré (navigation par satellite, LORAN-C, log, gyro, par exemple) pour optimiser la détermination de la position et pour que l'affichage du point soit immédiat afin de guider le navire ou de pouvoir prévoir ses manoeuvres. Actuellement, les systèmes sont intégrés manuellement, s'ils le sont, ce qui entraîne des retards considérables. On consulte actuellement les usagers pour poser les bases de la première étape de la mise au point d'un tel système.

Les programmes permettant de tracer les réseaux hyperboliques et circulaires et de traiter les données de navigation sont continuellement en demande. Cette année, M. Stuijbergen a continué à axer ses efforts sur l'adaptation des programmes à divers types de traceurs de courbes et de projections.

Un grand nombre d'émetteurs du système LORAN-C seront installés à l'intérieur des terres. La prévision du genre d'erreurs dues au trajet terrestre dans la vitesse de propagation permettra de faire des corrections approximatives et initiales et de planifier l'étalonnage final. Les hydrographes et les géophysiciens de l'Institut se servent d'émissions en LORAN-C provenant du cap Race, à travers le nord de Terre-Neuve et le long de la côte du Labrador. En 1975, un émetteur DECCA-Lambda au césium a été installé provisoirement sur la côte du Labrador pour permettre l'étalonnage du LORAN-C au-dessus de la mer. Le groupe de la navigation

on specialized navigation were held with the International Joint Commission (Great Lakes Research Advisory Board), University of New Brunswick, Canadian Coast Guard College, and the Canadian Forces Air Navigation School.

Mr Eaton is chairman of an IHO working group which is making progress on "Classification criteria for deep ocean soundings."

TIDAL

The Tidal Section directs the tidal current and water levels work carried out by the CHS in the Atlantic Region.

The current meter program involved mooring and recovery of moored current meters by the hydrographic field parties in areas of concern to navigators, largely on the Labrador Coast and in the eastern arctic.

Several joint projects with Water Survey of Canada were undertaken, notably the installation of submersible tide gauges at two permanent gauging stations, Frobisher and Clyde River, on Baffin Island. An intercomparison between the Aanderaa and the OTT Potentiometric gauges was done at Parkers Cover, with good results, and a submersible gauge was installed at Cape D'Or, N.S., on a steel pin cemented into the bottom, as a back-up and future replacement of the permanent gauge.

The mooring of Aanderaa gauges beneath the SEDCO "J" continued, with the unfortunate loss of two instruments due to storms. One 40-day record was, however, obtained on Banquereau Bank.

A mooring, consisting of two Aanderaa gauges on the same platform, was placed on the edge of the continental shelf about 100 km southwest of Sable Island (43°16'N, 61°03'W) in April, as a multipurpose instrument package to provide tidal data for: 1) the Geos-C intercomparison; 2) knowledge on the propagation of the tide along the shelf; and 3) an intercomparison between the gauges. One attempt has been made to recover the package.

During the past year, the Section was responsible for determination of chart datum for the Atlantic Region charts.

Work has been nearly completed on the adaptation of the Aanderaa gauge to an acoustic telemetry system, which should provide the hydrographer with "on-demand" water levels from a remote bottom-mounted tide gauge.

a mis en service un moniteur terrestre DECCA et LORAN-C combinés pour comparer la stabilité des deux systèmes dans le temps. L'analyse préliminaire révèle une marge d'erreur s'accroissant avec le trajet terrestre à un taux correspondant aux prédictions. Ces données seront analysées plus à fond et des essais seront effectués à la première occasion.

Des cours portant sur la navigation par satellite et sur le LORAN-C ont été donnés aux officiers de navire, aux hydrographes et aux chercheurs, à l'Institut de Bedford et dans le chantier naval, et des séminaires et des rencontres sur la navigation spécialisée ont eu lieu avec la Commission mixte internationale (Conseil consultatif de la recherche sur les Grands lacs), l'Université du Nouveau-Brunswick, le collège de la Garde côtière canadienne et l'école de navigation aérienne des Forces armées canadiennes.

M. Eaton est le président d'un groupe de travail de l'Organisation hydrographique internationale dont les travaux sur les critères de classification concernant les sondages en profondeur dans l'océan progressent continuellement.

SECTION DES MARÉES

La Section des marées dirige les travaux relatifs aux marées, aux courants et aux niveaux de l'eau qu'effectue le Service hydrographique du Canada dans la région de l'Atlantique.

Des expériences avec courantomètres ont comporté leur amarrage et leur récupération par des équipes en campagne hydrographique dans des régions de navigation difficile, surtout sur la côte du Labrador et dans l'est de l'Arctique.

Quelques travaux conjoints, notamment l'installation de marégraphes submersibles, en deux stations permanentes des rivières Frobisher et Clyde, dans l'île Baffin, ont été entrepris avec la collaboration de la Division des relevés hydrologiques du Canada. À Parkers Cove, la comparaison entre les appareils Aanderaa et Ott a donné de bons résultats; de plus, un marégraphe submersible relié à une tige d'acier cimentée au fond de l'eau et destiné à remplacer en cas de défaillances et même façon définitive la jauge permanente, a été installé à Cape D'Or (N.-É.).

L'amarrage des appareils Aanderaa, sous le SEDCO « J », s'est poursuivi mais, malheureusement, des tempêtes ont entraîné la perte de deux instruments. On a toutefois pu obtenir un enregistrement de 40 jours sur le Banquereau.

En avril, a eu lieu l'amarrage de deux jauges Aanderaa sur la même plate-forme, sur le bord du plateau continental, à environ 100 km au sud-ouest de l'île de Sable (43°16'N, 61°03'W); cet ensemble servira à des fins diverses et fournira des données sur les marées permettant: 1) d'établir des comparaisons avec le satellite



FIG. 12. Plotting head of Xynetics 1100 system.
Plume du traceur Xynetics 1100.



FIG. 13. A new Raytheon DE719 channel sweep depth recorder that gives 100% bottom coverage.
Nouvel écho-sondeur Raytheon DE719 à balayage de canaux et à exploration totale.

DEVELOPMENT

The primary role of the Hydrographic Development Section is to investigate and implement instrumentation and techniques designed to increase the efficiency and accuracy of a hydrography survey. A variety of projects was carried out in 1975.

An evaluation of Calcomp, Gerver, Xynetics, and Kongsberg Flatbed Plotter systems has culminated with the purchase of a Xynetics 1100 system. The flatbed plotter will be used to generate grids, projections, lattices, title blocks, and the post bathymetry from automated surveys. Magnetic forces generated by a Sawyer Linear motor are used to position the plotting head. This approach eliminates the requirement for mechanical gear or cable drives found in conventional systems. The plotting head is shown in Fig. 12.

A Raytheon DE719 channel sweep depth recorder has been acquired and its usefulness for detailed docksite and channel surveys is being investigated. An array, which may include as many as 16 transducers, is employed in an overlapping beam pattern to give 100% bottom coverage. The user must provide the boom array for the transducers. Experiments with the apparatus shown in Fig. 13 have been encouraging and a new boom is being fabricated that will accommodate eight transducers.

A number of changes to the HAAPS system are being made. More reliable digitized depth data is anticipated from a special signal processing unit that has been built for the Edo 9040 depth sounder. High power consumption has always presented a problem for small launch operations. Modifications to the equipment that will cut this requirement by 30-50% are now being evaluated.

The bottleneck in HAAPS data reduction created by the slow processing speed of the PDP-8L computer will be eliminated with the introduction of an HP2108 computer for the 1976 survey season.

GEOS-C; 2) d'accroître nos connaissances sur l'avance des marées le long du plateau; et 3) de comparer les appareils entre eux. Un essai de récupération de l'ensemble a déjà eu lieu.

L'année dernière, la Section a été responsable de la détermination du zéro des cartes de la Région de l'Atlantique.

Les travaux en vue d'adapter l'appareil Aanderaa à un système de télémesure acoustique sont presque achevés; ce système devrait permettre à l'hydrographe d'obtenir sur demande et à distance les indications du niveau de l'eau à partir d'un marégraphe fixé sur le fond.

DÉVELOPPEMENT

La Section du développement hydrographique a pour rôle premier d'étudier et d'améliorer les appareils et les techniques conçus pour accroître l'efficacité et l'exactitude d'un levé. Des travaux variés ont été réalisés en ce sens, en 1975.

L'évaluation des traceurs Calcomp, Gerver, Xynetics et Kongsberg s'est soldé par l'achat d'un modèle Xynetics 1100. Ce dernier servira à établir des quadrillages, des projections, des réseaux, des espaces titres et à interpréter les données bathymétriques provenant de levés automatisés. La plume est mue par les forces magnétiques engendrées par un moteur Sawyer Linear, ce qui élimine les engrenages mécaniques et les câbles moteurs des systèmes classiques. La figure 12 illustre une plume.

La Section a fait l'acquisition d'un bathymètre à balayage Raytheon DE719 et on analyse actuellement son efficacité en effectuant des levés de bassins et de canaux. Un dispositif pouvant contenir 16 transducteurs est utilisé afin d'obtenir un levé complet du fond grâce à la superposition des faisceaux de chacun. L'utilisateur doit installer la panne servant de support aux transducteurs. Les expériences réalisées à l'aide de l'appareil illustré à la figure 13 se sont révélées prometteuses et une nouvelle panne devant supporter huit transducteurs est en voie de fabrication.

Le système HAAPS a subi un certain nombre de modifications. On prévoit que le sondeur Edo 9040, muni d'une unité spéciale de traitement des signaux, augmentera la fiabilité des données numériques de profondeur. La consommation élevée d'énergie a toujours représenté un problème lors des petits lancements. On étudie actuellement des modifications qui permettront aux appareils de réduire leur consommation d'énergie de 30 à 50%.

Pour la campagne de 1976, l'introduction d'un ordinateur HP2108 permettra d'éliminer le goulot d'étranglement qui s'était constitué en raison de la lenteur de l'ordinateur PDP-8L pour la réduction des données du système HAAPS.

Conferences and Meetings

FOURTEENTH ANNUAL CANADIAN HYDROGRAPHIC CONFERENCE

The Fourteenth Canadian Hydrographic Conference, co-hosted by the Canadian Hydrographic Service, Atlantic Region, and the Canadian Hydrographers Association, was held in Halifax, N.S., March 18, 19, 20, 1975.

R. C. Melanson officially welcomed over 220 guests and delegates from government, universities, and industry, including representatives from France, Germany, Sweden, United States, and the USSR. Twenty papers were presented covering a wide range of subjects from "Hydrography in the Arctic" to "Echo Sounder Systems" to "International Experiment known as GATE."

MEETINGS

S. T. Grant attended a combined U.S. Institute of Navigation, 1975 National Marine Meeting, and Wild Goose Association — Maryland, at Baltimore, Md.

G. M. Yeaton attended a Commonwealth Survey Officers Conference at Cambridge, England.

R. M. Eaton attended a NATO Conference on Arctic Systems at St. John's, Newfoundland.

Conférences et réunions

QUATORZIÈME CONFÉRENCE CANADIENNE ANNUELLE SUR L'HYDROGRAPHIE

La 14^e Conférence canadienne sur l'hydrographie, organisée conjointement par le Service hydrographique du Canada (Région de l'Atlantique) et l'Association canadienne des hydrographes, a eu lieu à Halifax (N.-É.), les 18, 19 et 20 mars 1975.

M. R. C. Mélanson a officiellement accueilli plus de 220 invités et délégués du gouvernement, des universités et de l'industrie, y compris des représentants de la France, de l'Allemagne, de la Suède, des États-Unis et de l'Union soviétique. En tout 20 exposés ont traité de sujets aussi variés que l'hydrographie dans l'Arctique, les sondeurs à écho et l'Expérience du GARP dans l'Atlantique tropical (GATE).

RÉUNIONS

M. S. T. Grant a assisté à la réunion nationale sur la mer de 1975 à laquelle participaient conjointement la *U.S. Institute of Navigation* et la *Wild Goose Association* (Maryland) et qui a eu lieu à Baltimore (Md).

M. G. M. Yeaton a assisté à la *Commonwealth Survey Officers Conference*, à Cambridge (Angleterre).

M. R. M. Eaton a assisté à une conférence de l'O.T.A.N. sur les systèmes arctiques, à St-Jean (Terre-Neuve).

PAPERS PUBLISHED/PUBLICATIONS

R. M. Eaton

Tests of LORAN-C performance (Canadian Aeronautics and Space Journal Vol. 21(4); LORAN-C compared with other navigation aids in meeting future Canadian needs (Canadian Aeronautics and Space Journal Vol. 21(4))

R. M. Eaton

R. F. Macnab

Navigation in oceanography (Bedford Institute of Oceanography Biennial Review, 1973/74)

R. M. Eaton

D. E. Wells

N. Stuijbergen

Satellite navigation in hydrography (International Hydrographic Review)

D. L. DeWolfe

The use of the submersible tide gauge in hydrographic surveying (14th Annual Canadian Hydrographic Conference)

R. G. Burke

J. Robson

An evaluation of the Bo'sun multi-beam sonar system (International Hydrographic Review Vol. 52)

G. M. Yeaton

A user's view of integrated satellite and radio positioning systems for hydrographic surveys (Commonwealth Survey Officers Conference)

G. D. MacDonald

An automated hydrographic survey in James Bay, Canada (International Hydrographic Review)

R. S. Bryant

Side scan sonar for hydrography — an evaluation by the Canadian Hydrographic Service (International Hydrographic Review)

J. H. Weiler

Evaluation trials of Bertram launches

R. E. Chapeskie

A. J. Kerr

A proposed chart scheme for the Great Lakes

D. Knudson

D. Pugh

Rea Point experiments in through-the-ice sounding

R. M. Eaton

N. Stuijbergen

Calibration of DECCA and LORAN-C by Doppler satellite navigation

B. Bjornhold

N. M. Finlayson

D. Monahan

Submerged drainage systems in Lancaster Sound and Barrow Strait, Canadian arctic (Canadian Journal of Earth Sciences)

D. H. Gray

Propagation velocity of DECCA frequency transmissions over sea ice. (The Canadian Surveyor Vol. 29(3))

S. B. MacPhee

Development in Narrow Beam echo sounders (14th Annual Canadian Hydrographic Conference)

D. Monahan

Mapping the oceans; some basic problems in marine cartography. (Bulletin of the Association of Canadian Maps Librarians)

D. Monahan

T. P. Wilkinson

A morphometric approach to problems of shoal detection (14th Annual Canadian Hydrographic Conference)

D. Monahan

The limitations of automatically processing bathymetric data (Proceedings of the International Cartographic Association Conference on Automation in Cartography)

W. J. M. Van Der Linden

R. H. Fillon

D. Monahan

Hamilton Bank, Labrador margin; origin and evolution of a glaciated shelf (Marine Science Paper/Geological Survey of Canada Paper)

S. R. Oraas

J. L. Kestner

M. P. Piamonte

D. J. Ellwood

M. S. Watkins

A system for the computer-aided compilation and drafting of hydrographic charts

R. Steel

Cartographic data digitizing, manipulation, and plotting system

R. Steel

Proposal for a system for digitizing, editing, correcting, and storing hydrographic data (DIGEDS)

G. Dohler

Tsunami warning system in the Pacific (ITSU)

H. Comeau

Manual of cartographic terminology (English and French)

Addendum / Supplément

NEW CHARTS RELEASED 1975/NOUVELLES CARTES PUBLIÉES EN 1975

No./N°	Title/Titre	Scale/ Échelle	Ed. date/ Dernière édition	Remarks/Remarques
400	Map of Canada, continental shelf, slope, margin, & the 200-mile limit	—	/74	Bilingual/Bilingue
1310	Québec à/to Donnacona	40,000	1975	Prototype, Metric/Métrique
3060	Pitt R.	25,000	13/6/75	Bilingual/Bilingue
M-3481	Approaches to Vancouver Harbour	20,000	1975	Prototype, Metric/Métrique
3989	Brown Passage	40,000	10/1/75	" " "
3991	Hudson Bay Passage	40,000	10/1/75	" " "
3992	Approaches to Portland Inlet	40,000	9/1/75	" " "
4289	Sheet Harbour to Popes Harbour	25,000	27/12/75	" " "
5002	Hudson Strait & Bay	500,000	25/7/75	Metric/Métrique
5143	L. Melville	100,000	26/9/75	" "
5620	Entrance to Chesterfield Inlet (Fairway I. to Ellis I.)	40,000	27/6/75	" "
5621	Chesterfield Inlet (Rockhouse I. to Centre I.)	40,000	27/6/75	" "
5622	Chesterfield Inlet (Centre I. to Farther Hope Pt.)	40,000	27/6/75	" "
5623	Chesterfield Inlet (Farther Hope Pt. to Terror Pt.)	40,000	27/6/75	" "
5624	Chesterfield Inlet (Terror Pt. to Schooner Harbour)	40,000	27/6/75	" "
5625	Chesterfield Inlet (Schooner Harbour to Baker L.)	40,000	27/6/75	" "
6206	Winnipeg R. (Seven Sisters Falls to Slave Falls)	25,000	/75	" "
7217	Scott Inlet to Pond Inlet	350,000	27/9/75	" "
7625	Tuktoyaktuk Harbour & approaches	15,000	11/4/75	" "
7613	Cape Baring to Walker Bay	200,000	10/10/75	" "

NEW EDITIONS PUBLISHED 1975/NOUVELLES ÉDITIONS PUBLIÉES EN 1975

No./N°	Title/Titre	Scale/ Échelle	Ed. date/ Dernière édition	Remarks/Remarques
1321	Port de Québec/Québec Harbour	13,000	10/1/75	Bilingual/Bilingue
1338	Lac Saint-Pierre à/to Lavaltrie	36,000	7/2/75	" "
1420	Grindstone I. to Howe I.	36,000	14/3/75	" "
2005	Kingston to Upper Gap	30,000	27/6/75	" "
2006	Upper Gap to Telegraph Narrows	30,000	16/5/75	" "
2023	Peterborough to Buckhorn	20,000	18/4/75	" "
2058	Cobourg to Oshawa	72,400	7/3/75	" "
2181	Harbors in L. Erie	Various	27/9/74	" "
3422	Race Rocks to Discovery I.	40,000	6/12/74	" "
3448	Juan de Fuca Strait eastern portion	80,000	4/4/75	" "
3449	Race Rocks to East Pt.	80,000	13/12/74	" "
3450	East Pt. to Sand Heads	80,000	22/11/74	" "
3451	Discovery I. to Saltspring I.	38,140	2/3/75	" "
3480	Active Pass to Burrard Inlet	50,000	6/12/74	" "
3484	Vancouver Harbour eastern portion	10,000	6/6/75	" "
3510	Pender Harbour & approaches	12,000	18/4/75	" "
3532	Baynes Sound & approaches	40,000	4/10/74	" "
3701	Prince Rupert Harbour & approaches	17,316	21/3/75	" "
3794	Stewart	12,000	7/2/75	" "
3804	Masset Harbour & approaches	20,060	27/12/74	" "
3980	Plans in the vicinity of Smith Sound & Chatham Sound	Various	7/2/75	" "
L-4001	Gulf of Maine to Strait of Belle Isle	3,500,000	8/8/75	Metric/Métrique
4379	Liverpool Harbour	8,400	20/9/74	" "
4429	Havre Saint-Pierre et les abords/& approaches	20,000	8/1/75	Bilingual/Bilingue
4432	Îles de Mingan	69,658	9/8/75	" "

NEW EDITIONS PUBLISHED 1975 (cont)/NOUVELLE ÉDITIONS PUBLIÉES EN 1975 (suite)

No./N°	Title/Titre	Scale/ Échelle	Ed. date/ Dernière édition	Remarks/Remarques
4437	Pictou Harbour	12,000	28/2/75	
4586	Bay Bulls & Witless Bay	12,158	21/2/75	
4614	Argentia Harbour	7,500	27/12/74	
D2-4617	Red I. to Pinchgut I.	37,500	25/7/75	
D2-4618	Head of Placentia Bay	37,500	8/8/75	
4620	Come By Chance	15,000	25/7/75	
4769	Nachvak Bay to Saglek Bay entrance	100,000	19/9/74	
5439	Baker L.	100,000	18/1/74	
5440	Wager Bay	200,000	1/11/74	
5800	James Bay	500,000	19/7/74	
6370	Slave R. to Mackenzie R. and Rae	250,000	22/8/75	
6408	Mackenzie R. — Cache I. to Rabbitskin R.	50,000	2/5/75	Metric/Métrique
6411	Mackenzie R. — Trail R. to Camsell Bend	50,000	2/5/75	“ “
6412	Mackenzie R. — Camsell Bend to McGern I.	50,000	2/5/75	“ “
6413	Mackenzie R. — McGern I. to Wrigley R.	50,000	2/5/75	“ “
6414	Mackenzie R. — Wrigley R. to Three Finger Creek	50,000	2/5/75	“ “
6415	Mackenzie R. — Three Finger Creek to Saline I.	50,000	2/5/75	“ “
6416	Mackenzie R. — Saline I. to Police I.	50,000	2/5/75	“ “
6417	Mackenzie R. — Fort Norman, Police I. to Halfway I.	50,000	2/5/75	“ “
6420	Mackenzie R. — Carcajou Ridge to Hardie I.	50,000	2/5/75	“ “
6421	Mackenzie R. — Hardie I. to Fort Good Hope	50,000	2/5/75	“ “
6423	Mackenzie R. — Askew Islands to Bryan I.	50,000	2/5/75	“ “
6424	Mackenzie R. — Bryan I. to Travaillant R.	50,000	2/5/75	“ “
6425	Mackenzie R. — Travaillant R. to Adam Cabin Creek	50,000	2/5/75	“ “
6426	Mackenzie R. — Adam Cabin Creek to Pt. Separation	50,000	2/5/75	“ “
6427	Mackenzie R. — Pt. Separation to Aklavik Channel	50,000	2/5/75	“ “
6428	Mackenzie R. — Aklavik Channel to Napoiak Channel			
	including Aklavik Channel to Aklavik	50,000	2/5/75	“ “
6429	Mackenzie R. — Mile 975 to Mile 1015 including East Channel, Inuvik to Mile 1015	50,000	2/5/75	“ “
6432	Mackenzie R. — Mile 925 to Inuvik — East Channel	50,000	2/5/75	“ “
6433	Mackenzie R. — West Channel — Aklavik to Shallow Bay	50,000	2/5/75	“ “
6436	Mackenzie R. — Napoiak Channel including Schooner and Taylor channels	50,000	2/5/75	“ “
6437	Mackenzie Delta, Peel Channel including Husky and Phillips channels	50,000	2/5/75	“ “
6438	Peel R. — Mackenzie R. to Road I.	50,000	2/5/75	“ “
6451	Mackenzie R. — Sans Sault Rapids	20,000	2/5/75	“ “
7170	Exeter Bay & approaches	50,000	18/4/75	
7682	Edinburgh Channel & approaches	50,000	8/8/75	“ “
7950	Jones Sound, Norwegian Bay, & Queens Channel	500,000	12/7/74	“ “
L-8005	Georges Bank (LORAN-A rates)	300,000	20/12/74	
L-8005	Georges Bank (LORAN-C rates)	300,000	20/12/74	
10026	Sydney Harbour — (Instructional)		/11/75	
10200	Magnetic chart of the Canadian Arctic		/5/75	

INDEXES PUBLISHED 1975/INDEX PUBLIÉES EN 1975

No./N°	Title/Titre	Ed Date/Dernière édition
IB 4	Rainy L., Lake of the Woods, L. Winnipeg, L. Winnipegosis, Lac La Ronge	July 1975
IB 5	St. Lawrence R.	May 1975
IB 7	Island of Newfoundland & north shore Gulf St. Lawrence	March 1975
IB 8	Nova Scotia, New Brunswick, & Prince Edward Island	March 1975
IB 11	Hudson Bay, Hudson Strait	March 1975
IB 13	Southern British Columbia Coast including Vancouver I.	January 1974
IB 14	Northern British Columbia Coast including Queen Charlotte Islands	January 1974
IB 15	Canadian Arctic	March 1975
Plate IX	Index to charts — Nova Scotia (SE coast) Bay of Fundy, Pilot	1974
Plate IX	Index des cartes et instructions nautiques Nouvelle-Écosse (Côte S.E.) et Baie de Fundy	1974
Plate X	Index to charts — Sailing Directions Gulf & River St. Lawrence	1975
Plate X	Index des cartes et instructions nautiques Golfe et Fleuve Saint-Laurent	1975
Plate XIV	Index to charts — Sailing Directions Great Lakes	1976
Plate XIV	Index des cartes et instructions nautiques Grands lacs	1976
Plate XVI	Index des cartes et instructions nautiques Terre-Neuve	1974

NRS Maps Published 1975/C.R.N. Cartes Publiées en 1975

No/N°	Scale/Échelle	Remarks/Remarques
5-05	10,000,000	Bilingual/Bilingue
801	1,000,000	" "
D	1,000,000	Reprint/Réimpression
E	1,000,000	Bilingual/Bilingue
802D	1,000,000	" "
E	1,000,000	" "
811D	1,000,000	" "
E	1,000,000	" "
813A	250,000	" "
14976B	250,000	" "
C	250,000	" "
D	250,000	" "
E	250,000	" "
14978	250,000	" "
A	250,000	" "
B	250,000	" "
C	250,000	" "
D	250,000	" "
E	250,000	" "
14986B	250,000	" "
C	250,000	" "
D	250,000	" "
E	250,000	" "
14988A	250,000	" "
B	250,000	" "
C	250,000	" "
D	250,000	" "
E	250,000	" "
15064	250,000	" "
A	250,000	" "
15070	250,000	" "
A	250,000	" "
B	250,000	" "
C	250,000	" "
D	250,000	" "
E	250,000	" "
15072	250,000	" "
A	250,000	" "
B	250,000	" "
C	250,000	" "
D	250,000	" "
E	250,000	" "
15080	250,000	" "
A	250,000	" "
B	250,000	" "
C	250,000	" "
D	250,000	" "
E	250,000	" "
15090	250,000	" "
A	250,000	" "
15124F	250,000	" (Fisheries/ Pêches)
15134F	252,000	" "
15792	250,000	" "
A	250,000	" "
15794	250,000	" "
A	250,000	" "
18642	250,000	" "
A	250,000	" "
18644	250,000	" "
A	250,000	" "
18654	250,000	" "
A	250,000	" "
18656	250,000	" "
A	250,000	" "
19304	250,000	" "
A	250,000	" "



Environment
Canada
Fisheries and
Marine Service

Environnement
Canada
Service des pêches
et des sciences de la mer

Canadian
Hydrographic Service
1976

Service hydrographique
du Canada
1976

Gova

CAI EP 330
-A56



Canadian
Hydrographic Service
1976

Service Hydrographique
du Canada
1976



Activity Report
1976

Rapport des activités
1976

Published by



Fisheries and Environment
Canada

Fisheries and
Marine Service

Scientific Information
and Publications Branch
Ottawa K1A 0H3

Publié par

Pêches et Environnement
Canada

Service des pêches
et de la mer

Direction de l'information
et des publications scientifiques
Ottawa K1A 0H3

© Minister of Supply and Services Canada 1977
Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1977

Contents

Table des matières

Foreword 5

CHS/Headquarters 7

Territorial Waters 7

Planning and Development 7

Chart Production 11

Navigation Publications 15

Nomenclature 20

Pacific Region 23

Central Region 37

Atlantic Region 47

Papers Published 57

Addendum 58

Avant-propos 5

Service hydrographique, administration centrale 7

Eaux territoriales 7

Planification et développement 7

Production des cartes 12

Publications marines 16

Nomenclature 20

Région du Pacifique 23

Région centrale 37

Région de l'Atlantique 47

Publications 57

Supplément 58

Foreword

Avant-propos

CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE

Another major step in the evolution of the Canadian Hydrographic Service (CHS) was taken in 1976. A decision was made to decentralize a large part of the Chart Production Branch to the existing Atlantic Region office, in Dartmouth, N.S., Central Region, Burlington, Ont., and Pacific Region, Patricia Bay, B.C. A fourth unit is also to be established in the new Laurentian Region located in Quebec City. These moves, to be completed in 1979, will provide an opportunity to improve communication between hydrographers and cartographers, and bring another component of the federal public service in closer proximity to the users whom it serves.

Last year brought increasing concern that the Canadian Hydrographic Service will not be able to fulfill its mandate at the same level of service provided in the past. As part of the federal government's austerity drive, headquarters suffered a cut of six man-years, CSS *William J. Stewart* was laid up in the Pacific Region, and no funds were available for contract surveys. In the same period, the decision to extend Canada's fishing limits to 200 miles on January 1, 1977, means additional responsibilities for the Service at a time when it is hard pressed to keep up with existing demands for its services and products. As a direct consequence, survey programs to meet the needs of recreational boaters have been cut back, and production of new recreational charts will be drastically reduced. Several initiatives to obtain additional resources are under review through normal government procedures but if these are not successful the immediate outlook is not very bright.

The first four charts in the new bilingual metric contour format were published at the year's end and it is expected that the format will be adopted for all new charts. Ten percent of all Canadian navigational charts are now published in metric units and five percent are bilingual. All new charts and new editions will be bilingual. Six editions of Sailing Directions and Small Craft Guides are now published in both official languages.

The development of international charts was advanced in 1976 through a joint program with the United States National Ocean Survey (NOS). The agencies use a common metric format; NOS is producing a general chart of Lake Erie and CHS of Lake Ontario. This program offers

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU CANADA

Le Service hydrographique du Canada a fait un autre grand pas en avant en 1976. Il a été décidé de décentraliser une grande partie de la Direction de la production des cartes marines en la répartissant dans les bureaux existants, à Dartmouth (N.-É.), pour la région de l'Atlantique, à Burlington (Ont.), pour la région centrale, et à Patricia Bay (C.-B.), pour la région du Pacifique. En outre, une quatrième section sera établie dans la nouvelle région « laurentienne », à Québec. Ces déménagements seront terminés en 1979. Ils permettront d'améliorer les communications entre hydrographes et cartographes et de rapprocher un autre service fédéral de ses usagers.

L'an dernier, on s'est demandé de plus en plus si le Service hydrographique du Canada serait capable de remplir son mandat à la même qualité de services que par le passé. À cause de la réduction du gouvernement fédéral, le Service a subi une réduction de six années-mâles. Dans la région du Pacifique, le *William J. Stewart* a été désarmé, et il n'y avait pas de fonds pour les levés à forfait. Au cours de la même période, la décision de reculer les limites de pêche du Canada à 200 milles des côtes, le 1^{er} janvier 1977, a eu pour effet d'accroître les responsabilités du Service, au moment où il a de la difficulté à répondre à la demande actuelle tant au niveau de ses services que de ses produits. Par conséquent, les programmes de levés visant à répondre aux besoins des plaisanciers ont été réduits, et la production de nouvelles cartes marines destinées aux plaisanciers a été coupée de façon radicale. Plusieurs solutions pour l'obtention de ressources supplémentaires sont à l'étude actuellement, conformément aux méthodes gouvernementales habituelles, mais si elles sont rejetées, les perspectives immédiates ne seront pas très roses.

Les quatre premières cartes métriques à isobathes, et bilingues, ont été publiées à la fin de l'année et l'on prévoit adopter cette présentation pour toutes les autres à venir. Actuellement, 10% de toutes les cartes marines canadiennes sont métriques et cinq pour cent sont bilingues. Toutes les nouvelles cartes et les nouvelles éditions seront bilingues. Six éditions des Instructions nautiques et du Guide du plaisancier sont maintenant publiées dans les deux langues officielles.

L'établissement de cartes marines internationales a progressé au cours de 1976 grâce à un programme conjoint entrepris avec le *National Ocean Survey* des États-Unis. Ce dernier et le Service hydrographique du Canada utilisent un modèle métrique commun,

significant economies to both agencies, and will be gradually extended to cover all charts of the Great Lakes and connecting rivers of common interest to both agencies.

Canada has continued to support the work of the Joint International Hydrographics Organization/International Oceanographic Commission (IHO/IOC) Guiding Committee on GEBCO and has taken a leading role in developing an international standard for terminology for undersea features. The Service has also been a major participant in the deliberations of the Joint IHO/Fédération Internationale des Géomètres (FIG) Working Group on the training of hydrographers.

Canada was honored when the IOC asked Mr G. C. Dohler to become Chairman of the Coordinating Committee for the Tsunami Warning Service.

The successful completion of the Canadian International Development Agency (CIDA) funded multiparameter survey of the continental margin off Senegal and The Gambia was an excellent demonstration of CHS willingness to support the Canadian position on the transfer of marine technology and assistance to third world countries. It also showed the ability of the Atlantic Geoscience Centre, Atlantic Oceanographic Laboratory, Canadian Wildlife Service, and the Central Region of the Canadian Hydrographic Service to organize a major program at very short notice, and to carry it through to a successful completion.

Three Nigerian cartographers and three Nigerian hydrographers were given specialized training.

Finally I would like to thank the Regional hydrographers and Branch managers who so ably carried out my duties during the period I was on French language training.

G. N. EWING

Dominion Hydrographer

Canadian Hydrographic Service

le premier pour produire une carte marine générale du lac Érié, l'autre pour une carte du lac Ontario. Le programme permet d'importantes économies aux deux organismes et il sera étendu graduellement à toutes les cartes des Grands lacs et des cours d'eau qui les relient.

Le Canada a continué à appuyer le travail du comité conjoint de direction de l'Organisation hydrographique internationale et de la Commission océanographique internationale (OHI/COI) sur la carte bathymétrique générale des océans (GEBCO) et a joué un rôle de premier plan dans l'élaboration de normes internationales pour la terminologie des caractéristiques sous-marines. Le Service a également apporté une importante participation aux délibérations du groupe de travail conjoint de l'OHI et de la Fédération internationale des géomètres (OHI/FIG) pour la formation des hydrographes.

Le Canada a eu l'honneur de voir la Commission océanographique internationale demander à M. G. C. Dohler de devenir président du comité de coordination du service d'alerte aux tsunamis.

Le succès du levé multiparamétrique de la bordure continentale du Sénégal et de la Gambie, financé par l'Agence canadienne de développement international (ACDI), démontre d'excellente façon le désir du Service d'appuyer la position canadienne en matière de transfert d'aide et de technologie marines aux pays du tiers monde. Il a également montré que le Centre géoscientifique de l'Atlantique, le Laboratoire d'océanographie de l'Atlantique, le Service canadien de la faune et le Service hydrographique du Canada sont capables d'organiser un programme d'envergure en très peu de temps et de le mener à bien.

Trois cartographes et trois hydrographes du Nigéria ont reçu une formation spécialisée.

Pour terminer, je désire remercier les hydrographes régionaux et les directeurs qui se sont partagé mes tâches avec compétence pendant que je suivais des cours de français.

G. N. EWING

Hydrographe fédéral

Service hydrographique du Canada

CHS Headquarters

Service hydrographique, Administration centrale

TERRITORIAL WATERS

This section continued to provide advisory service and technical support to the Department of External Affairs and other departments on matters related to the Law of the Sea.

Mr E. J. Cooper attended the fourth and fifth sessions of the Law of the Sea Conference in New York, N.Y., from mid-March to early May and August 2 to September 17, respectively, as a technical adviser to the delegation. He also participated in four sessions of ongoing negotiations between Canadian and U.S. officials concerning the delimitation of off-shore boundaries between both countries.

The section assisted in planning and providing specifications for Canada's proposed 200-mile fishing zones and advised on charting requirements to illustrate the zones when implemented on January 1, 1977.

PLANNING AND DEVELOPMENT

The Planning and Development Branch continued to establish and support the national charting program. This included advancement of chart schemes as part of the development of an integrated system to produce marine charts; provision of control information for surveys and chart construction, as well as conducting analyses and computations on specialized technical problems; training hydrographic surveyors and marine chart cartographers; developing and maintaining standards and standing orders both for surveys and cartography; and the continuing program of producing bathymetric maps and GEBCO sheets.

Planning

Considerable time was devoted to chart scheming as a continuing effort. Schemes for the following areas were approved and chart formats drawn: (a) the St. Lawrence River, between Pointe des Monts and Montreal, (b) the Strait of Canso and approaches, and (c) the Bras d'Or Lakes system.

Mr M. A. Hemphill of the Atlantic Region was assigned to headquarters to work on a scheme for the Gulf of St. Lawrence and adjacent ports. This scheme is nearing completion.

In British Columbia (B.C.), the approaches to Prince Rupert were schemed and formats are being reviewed by the Pacific Region. Also work on schemes for the Kitimat area is continuing.

EAUX TERRITORIALES

Cette Section a continué à conseiller le ministère des Affaires extérieures et d'autres ministères et à leur fournir une aide technique sur des questions touchant le droit de la mer.

M. E. J. Cooper a assisté aux quatrième et cinquième séances de la Conférence sur le droit de la mer, tenues respectivement au début de mai et du 2 août au 17 septembre, à New York, N.Y.; il y faisait fonction de conseiller technique de la délégation. Il a également participé à quatre séances de négociations entre les représentants canadiens et américains, sur la délimitation des frontières maritimes entre les deux pays.

La Section a participé à la planification du projet des zones de pêche de 200 milles du Canada et a fourni des spécifications à ce sujet; elle a également donné des conseils sur la nécessité d'établir des cartes de ces zones lorsque le projet deviendra réalité, le 1^{er} janvier 1977.

PLANIFICATION ET DÉVELOPPEMENT

La Direction de la planification et du développement a continué à mettre en œuvre et à appuyer le programme national de cartographie, c'est-à-dire par le recours accru à des séries de cartes proposées pour une région dans le cadre de l'élaboration d'un système intégré de production des cartes marines; elle a donné des informations sur les canevas pour les levés et l'établissement des cartes; elle a fait des analyses et des calculs de problèmes techniques spécialisés; elle a formé des spécialistes des opérations de levés et des cartographes (cartes marines); elle a élaboré et maintenu des normes et des ordres permanents tant pour les levés que pour la cartographie et elle a poursuivi le programme de production de cartes bathymétriques et de feuilles de la carte GEBCO.

Planification

La Direction a consacré un temps considérable à l'élaboration de projets de séries ou ensembles de cartes marines. Les ensembles de cartes proposées des régions suivantes ont été approuvés et leurs maquettes ont été dessinées: (a) le fleuve Saint-Laurent entre Pointe-des-Monts et Montréal, (b) le détroit de Canso et ses voies d'accès, (c) le lac du Bras-d'Or.

M. A. Hemphill de la région de l'Atlantique a été affecté à l'administration centrale pour travailler sur le projet d'une série de cartes du golfe Saint-Laurent et de ses ports. Son travail est presque terminé.

The proposed Great Lakes scheme, prepared by Central Region, was reviewed in detail and consultations took place between Headquarters, Central Region, and National Ocean Survey (NOS) of the United States.

Limits for a new Toronto Harbour chart and a chart of Avalon Peninsula, Newfoundland, were determined, and a new fisheries chart format for a portion of the Grand Bank was also drawn.

Contracts were awarded for new aerial photography of Rustico, P.E.I., and Vancouver Harbour B.C., and approaches; photogrammetric plots of the latter area will be prepared. Photography was ordered from federal and provincial offices as required for all field parties, and for Chart Production and Sailing Directions sections.

A report on metric charting in the Atlantic Region was prepared and a new system of project numbering was developed.

The chief of this unit, Mr J. O'Shea, participated in interdepartmental and intradepartmental committees as well as the 3-month multiparameter survey, conducted along the coast of Senegal and the Gambia, West Africa. Mr. J. Kean from Central Region was assigned to the Planning office during this period.

Nautical Geodesy

Staff of the Nautical Geodesy Division continued to supply Regional offices and Chart Production with information on survey control points. Least squares adjustments of hydrographic control surveys were carried out for many localized areas, to minimize coordinate discrepancies. The Division anticipates extra recomputation of positions and extra cartographic work in converting charts to a new datum as outlined in "The effect of the 1977 Canadian datum on CHS charts," presented at the 15th Annual Canadian Hydrographic Conference.

Data for a computerized listing of lighthouse information, including associated Notices to Mariners and surveyed positions, are almost complete. At present, they are stored on 43,000 computer cards waiting program development to meet the various expected uses. The program and possible uses were outlined in "The use of lighthouses as control survey points," presented at the 1976 Canadian Institute of Surveying Convention in Winnipeg.

The division is involved with the computational aspects of the Additional Secondary Factor (ASF) to be incorporated in the LORAN-C lattices on the Canadian west coast, in the Great Lakes, and the Gulf of St. Lawrence.

Training and Standards

Hydrographic survey training — The classroom portion of the Hydrography I course was

En Colombie-Britannique, on a élaboré un projet semblable pour les voies d'accès de Prince-Rupert et la maquette en est révisée par le bureau régional du Pacifique. Le travail sur les ensembles de cartes de la région de Kitimat se poursuit.

Préparé par la région centrale, le projet de cartes des Grands lacs a été révisé en détail et des consultations ont eu lieu entre l'administration de la région centrale et le *National Ocean Survey* (NOS) des États-Unis.

La Direction a déterminé les limites d'une nouvelle carte du port de Toronto et de la presqu'île d'Avalon (Terre-Neuve) et elle a également dessiné la maquette d'une nouvelle carte des pêcheries pour une partie du Grand banc.

Elle a accordé des contrats pour de nouvelles photographies aériennes de Rustico (Î. du P.-É.) et du port de Vancouver et de ses voies d'accès, et des tracés photogrammétriques de cette dernière région seront préparés. Elle a demandé des photographies aux bureaux fédéraux et provinciaux, selon les besoins des équipes sur place, des sections de la production des cartes et des instructions nautiques.

Un rapport sur les cartes métriques, dans la région de l'Atlantique, a été rédigé et un nouveau système de numérotation des projets a été élaboré.

Le chef de la sous-section, M. J. O'Shea, a participé à des comités intra- et interministériels ainsi qu'au levé multiparamétrique effectué par le *Baffin* le long de la côte du Sénégal (Afrique occidentale), pendant 3 mois. Pendant ce temps, M. J. Kean, de la région centrale, a été affecté au bureau de la planification.

Géodésie hydrographique

Le personnel de la Division de la géodésie hydrographique a continué à fournir aux bureaux régionaux et à la section de la production des cartes marines, des renseignements sur les points directeurs. Dans bien des régions précises, on a fait des compensations des levés de contrôle hydrographiques par la méthode des moindres carrés, afin d'éliminer les erreurs de coordonnées. La Division prévoit devoir calculer de nouveau les positions et faire du travail cartographique supplémentaire pour l'adoption d'une nouvelle station origine de triangulation comme l'indiquait le rapport intitulé « *The effect of the 1977 Canadian datum on CHS charts* », présenté à la 15^e conférence canadienne annuelle sur l'hydrographie.

Les données en vue du listage des renseignements sur les phares, y compris les Avis aux navigateurs connexes et les positions ayant fait l'objet d'un levé, sont presque complètes. Elles sont actuellement entreposées sur 43 000 cartes informatiques et attendent l'élaboration du programme pour répondre aux divers usages prévus. Ce programme et ces usages ont été indiqués dans le rapport intitulé « *The use of lighthouses as control survey points* », présenté au congrès de l'Association canadienne des sciences géodésiques, à Winnipeg, en 1976.

reestablished as an "in-house" course after 4 years at Algonquin College, Ottawa, Ont. The classroom phase was given at Headquarters in Ottawa from January 13 to March 18. This was followed by practical field training at Canada Centre for Inland Waters (CCIW) in Burlington, Ont., from March 30 to June 4. Fourteen trainees attended the course; 6 from Pacific, 4 from Central, and 4 from Atlantic regions.

The 6-week Hydrography II course in Ottawa was conducted from late October to early December, and attended by 11 hydrographers from the Regional offices.

The hydrographic survey training section was short staffed with one member still attending the University of New Brunswick on a full-time basis. Once again, some instructors for particular subjects were provided by Regional offices, other offices, and another department. Their valuable participation is acknowledged with thanks.

Greater emphasis was placed on working toward the development of comprehensive course notes for each subject, for distribution to the students and others.

Fully developed course notes to be published in a technical training series for eventual incorporation into a manual are being considered.

Assistance, for the second time, was provided to the U.S. Army Corps of Engineers in Vicksburg, Miss., by Mr S. van Dyck, who coordinated their 3-week training course.

Cartographic training and standards — Two staff members were obtained for this section early in the year: Mr R. Haas, senior compiler, and Mr J. Cookson, a senior draftsman. However, the latter has been on full-time language training since his appointment.

A second version of a Cartography I course and an outline of a more senior course have been prepared, as well as suggested methods for implementing cartographic training. It is expected that Cartography I will be ready by mid-1977 as a first run.

A course pertaining to marine chart cartography was prepared and given by Mr Haas to the survey training classes, Hydrography I and Hydrography II.

A major part of the past year was devoted to the preparation of cartographic standards and standing orders. Nineteen standing orders were developed and issued. Seminars were held on some standing orders to obtain input, or to clarify their application. Additional standing orders are presently under development, but progress on them will be slower because of the effort required to develop a Cartography I course. Requirements for many others have been identified but no work has yet been initiated. Many standing orders require

La Division s'occupe du calcul du facteur de correction secondaire devant être incorporé au réseau LORAN-C, sur la côte ouest du Canada, dans les Grands lacs et dans le golfe Saint-Laurent.

Formation et normes

Formation en levés hydrographiques — La partie magistrale du cours Hydrographie I donnée au collège Algonquin, à Ottawa (Ont.), depuis 4 ans, a de nouveau été donnée par le Service, à l'administration centrale, à Ottawa, du 13 janvier au 18 mars. Elle a été suivie d'un stage pratique au Centre canadien des eaux intérieures, à Burlington (Ont.), du 30 mars au 4 juin. Il y a eu quatorze stagiaires à ce cours, 6 de la région du Pacifique, 4 de la région centrale et 4 de la région de l'Atlantique.

D'une durée de 6 semaines, le cours Hydrographie II a été donné à Ottawa, de la fin octobre au début décembre, à 11 hydrographes des bureaux régionaux.

À la section de formation en levés hydrographiques, il manquait encore un employé, inscrit à plein temps à l'université du Nouveau-Brunswick. Les bureaux régionaux, d'autres bureaux et un autre ministère ont de nouveau fourni des moniteurs dans des domaines particuliers. Nous les remercions de leur précieuse participation.

La section a insisté sur l'élaboration de notes de cours complètes dans chaque domaine, qui seraient distribuées aux élèves et à d'autres personnes intéressées. Elle étudie actuellement la possibilité d'élaborer des notes de cours complètes qui seraient publiées dans une série sur la formation technique et pourraient être incorporées plus tard dans un manuel.

Pour la deuxième fois, la section a apporté son aide à l'*Army Corps of Engineers* des États-Unis, à Vicksburg (Miss.), par l'intermédiaire de M. S. van Dyck qui y a coordonné un cours de formation de 3 semaines.

Formation et normes cartographiques — La section a été dotée de deux nouveaux membres au début de l'année: M. R. Haas, compilateur principal et M. J. Cookson, dessinateur principal. Cependant, depuis sa nomination, ce dernier suit un cours de langues à plein temps.

La section a préparé une deuxième version du cours Cartographie I, les grandes lignes d'un cours plus avancé, ainsi que des méthodes proposées pour la mise en œuvre de la formation cartographique. On prévoit que le cours Cartographie I pourra débiter vers le milieu de 1977.

M. Haas a préparé un cours de cartographie marine qu'il a donné aux groupes de formation en levés des cours Hydrographie I et Hydrographie II.

Une bonne partie de l'an passé a été consacrée aux normes et aux ordres permanents concernant la cartographie. Dix-neuf ordres permanents ont été élaborés et publiés. Des séminaires ont eu lieu pour obtenir plus d'informations sur certains ordres

development and definition of particular cartographic standards before preparation of the actual standing order.

Survey standards and inspection — From January to mid-March, the Standards and Inspection section was actively preparing for the 15th Annual Canadian Hydrographic Conference. Efforts were directed to organizing technical sessions, calling for papers, and preparing them in a format suitable for inclusion in the Conference Proceedings.

After mid-March major efforts were directed to updating and revising existing survey standing orders and preparing new standing orders and standards. As a result, eight standing orders were revised and reissued in a bilingual format, and three new ones prepared and issued. Six new proposed standing orders are awaiting regional comment and 23 are either being investigated or held for future action.

Field sheet inspection was carried out on an opportunity basis, with more thought placed on standardization among the regional offices in areas of data presentation than on inspection for accuracy and completeness.

The normal routine of logging-in new field sheets, maintaining field sheet files and field activity reports was continued.

A short 3-day survey orientation course was given to personnel from Chart Production and Aids, who were planning short-term field assignments for the first time.

Geoscience Mapping and GEBCO

Most efforts of the Bathymetric Research Section were directed at producing a 1:10,000,000 bathymetric map of the North Atlantic, to be published as GEBCO Sheet 5.04. Much time was spent developing a series of definitions of undersea features. It is hoped this list of definitions will be accepted internationally as the standard work in this field. Ten bathymetric maps at a scale of 1:250,000 were interpreted. A system for predicting the characteristics of sea-floor terrain in the area between echo-sounding profiles was developed. Two marine science papers were edited.

The Scientific Cartography Section produced 52 maps in the 1:250,000 series: 16 Bathymetric editions, 16 Working editions, 5 Free Air Gravity editions, 5 Total Field Magnetic editions, 5 Bouguer Gravity editions, and 5 Magnetic Anomaly editions. Another map in this series was produced as a D and E edition including the Regional Geology.

An updated index of the 250 series was produced and distributed in late summer.

Nine miscellaneous projects were also completed during the year.

permanents ou pour éclaircir leur domaine d'application. D'autres ordres permanents sont en préparation actuellement, mais à une cadence plus lente à cause des efforts consacrés à l'élaboration d'un cours Cartographie I. Il y a eu des demandes d'autres ordres permanents, mais rien n'a été fait à ce sujet. Un grand nombre de ces ordres nécessitent, avant préparation, l'élaboration et la définition de normes cartographiques particulières.

Normes relatives aux levés et inspection — De janvier à la mi-mars, la section des normes et de l'inspection a travaillé de façon active à la préparation de la 15^e conférence canadienne annuelle sur l'hydrographie. Ses efforts ont porté sur l'organisation de séances techniques, la demande de communications et la préparation de ces dernières pour les inclure dans le compte rendu de la conférence.

À compter de la mi-mars, la section a fait de gros efforts en vue de la mise à jour et de la révision des ordres permanents existants et de la préparation de nouveaux ordres et normes. Huit ordres permanents ont ainsi été révisés et publiés dans les deux langues, et trois nouveaux ont été préparés et publiés. La section attend les commentaires des bureaux régionaux sur six ébauches d'ordres permanents et 23 autres sont à l'étude, ou attendent une décision.

Les feuilles d'opérations ont été inspectées à l'occasion, pour la normalisation, entre les bureaux régionaux, de la présentation des données, plutôt que pour vérifier si elles étaient complètes et exactes.

Le travail habituel d'inscription et d'archivage des feuilles d'opérations et de préparation des rapports sur les activités sur le terrain s'est poursuivi.

Un cours d'orientation en levés d'une durée de trois jours a été donné au personnel de la production des cartes et des aides, qui préparait pour la première fois des affectations à court terme sur le terrain.

Cartographie géoscientifique et carte GEBCO

La section de recherche bathymétrique a consacré presque tous ses efforts à la production d'une carte bathymétrique au 1:10 000 000 de l'Atlantique nord, qui sera publiée en tant que feuille 5.04 de la GEBCO. Elle a consacré beaucoup de temps à élaborer une série de définitions des caractéristiques sous-marines dont la liste a été acceptée internationalement comme norme dans ce domaine. Elle a interprété 10 cartes bathymétriques à une échelle de 1:250 000. Elle a mis au point un système de prédiction des caractéristiques du fond de la mer dans la région située entre les profils de sondage par écho. Elle a publié deux communications sur la science de la mer.

La section de la cartographie scientifique a produit 52 cartes dans la série de cartes au 1:250 000: 16 cartes bathymétriques, 16 cartes de travail, 5 cartes de correction de la gravité à l'air libre, 5 cartes du champ magnétique total, 5 cartes de l'anomalie de Bouguer

GEBCO

The GEBCO Section completed an intensive evaluation, begun in 1975, of the bathymetric data held by the unit. The accepted data were contoured and incorporated into the GEBCO 1:1,000,000 series of master collection sheets.

Following this evaluation, new format specifications were drawn up for the Canadian GEBCO 1:1,000,000 plotting and source sheets. Four sheets have already been revised according to the new specifications. Also, the GEBCO 1:250,000 series was initiated for areas where bathymetric data are too dense to incorporate onto the 1:1,000,000 sheets.

Complying with the recommendations made at the Joint Department of Fisheries and Environment–Energy, Mines and Resources Guiding Committee on Offshore Surveys, Oct. 23, 1975, GEBCO Section undertook to prepare a handbook outlining procedures for the collection and processing of bathymetric data at sea. The handbook is designed for those not thoroughly familiar with GEBCO requirements for collecting and processing data. It contains chapters on positioning, echo sounders, echograms, sounding fidelity, and data logging.

In accordance with the 1963 agreement between Surveys and Mapping and the CHS, GEBCO Section advised Surveys and Mapping of the availability and reliability of bathymetric contours for inclusion in the International Map of the World (IMW) series.

In accordance with the GEBCO exchange of data agreements, Canada forwarded bathymetric data to France and the United States. Information submitted to the International Hydrographic Organization (IHO) included an updated "Annex to the GEBCO Catalog," and Canadian bathymetric data holdings for inclusion in the annual publication, "*Information concerning recent bathymetric data.*"

Contour sheets, to serve as working base documents, were provided for several national and international cruises.

One member of the Section participated on an oceanographic cruise on board CSS *Hudson* (February–April). The compilation of the bathymetric data collected during *Hudson* cruise 75-009 was completed.

CHART PRODUCTION

During the year automated drafting and editing procedures were reassessed and a level capable of producing nautical charts was attained. The decision made early in 1976 to decentralize a large portion of the Chart Production responsibilities

et 5 cartes des anomalies magnétiques locales. Une autre carte a été produite dans cette série, édition D et E, et comprend la géologie régionale.

Un index à jour de la série 250 a été établi et distribué à la fin de l'été.

Neuf projets divers ont également été réalisés au cours de l'année.

GEBCO

La section GEBCO a terminé une évaluation intensive, commencée en 1975, des données bathymétriques que possède la sous-section. Les données acceptées ont servi au tracé des isobathes et ont été incorporées à la série de feuilles au 1:1 000 000 de la collection principale de la GEBCO.

À la suite de cette évaluation, de nouvelles spécifications ont été établies pour les gabarits cartographiques et les feuilles servant de documents de base au 1:1 000 000 de la section GEBCO canadienne. Quatre feuilles ont déjà été révisées en fonction des nouvelles spécifications. En outre, la série au 1:250 000 de feuilles GEBCO a été mise en œuvre pour les régions où les données bathymétriques sont trop denses pour être couchées sur les feuilles au 1:1 000 000.

Conformément aux recommandations du comité conjoint de direction des ministères des Pêches et de l'Environnement et de l'Énergie, des Mines et des Ressources, sur les levés maritimes, le 23 octobre 1975, la section GEBCO a entrepris la préparation d'un recueil des méthodes de cueillette et de traitement des données bathymétriques en mer, destiné à ceux qui ne sont pas initiés aux exigences de la GEBCO en ce domaine. Il renferme des chapitres sur le positionnement, les sondeurs à écho, les bandes d'enregistrement de sondage, la fidélité des sondages et l'inscription de données.

Conformément à l'entente entre la Direction de la cartographie et des levés et le Service hydrographique du Canada, la section GEBCO a conseillé la Direction sur la disponibilité et la valeur des isobathes devant être inclus dans la série internationale des cartes du monde (IMW).

Conformément aux ententes relatives à l'échange de données pour la carte GEBCO, le Canada a transmis des données bathymétriques à la France et aux États-Unis. Les informations transmises à l'Organisation hydrographique internationale (OHI) comprenaient une annexe à jour du catalogue de la GEBCO et des données bathymétriques canadiennes devant être incluses dans la publication annuelle de l'OHI concernant les données bathymétriques récentes.

Des feuilles bathymétriques servant de documents de travail de base ont été fournies pour plusieurs campagnes nationales et internationales.

Un membre de la section a participé à une campagne océanographique à bord de l'*Hudson* (de février à avril). La compilation des données bathymétriques recueillies au cours de la campagne 75-009 de l'*Hudson* est terminée.

to regional offices required the establishment of several work groups to assess, recommend, and coordinate such a move.

Staff members contributed to the success of the 1976 Canadian Hydrographic Service Conference held in Ottawa. The number of chart catalogs has been reduced by issuing new versions for the Atlantic and Pacific coasts. A start was made to put field sheet data and associated information into a computerized system, with the ultimate goal of creating a data bank of past, present, and future data required in chart making, as a prerequisite for, and within, a decentralized organization.

Several seminars were given by senior staff members outlining the use and application of certain aspects of their work for and within the Canadian Hydrographic Service charting program.

The staff was complimented by the Olympic Authority on the fine work done in the preparation and timely issue of charts and associated material for the Kingston yachting events. The staff was called on short notice to carry out projects required for special reports and investigations.

Chart Construction

Activities of the Chart Construction section during the year centered mainly around the maintenance of chart stocks by production of reprints and new editions. Resources available during the year only permitted the implementation of new chart production to a limited degree and in high priority areas. Two new charts were issued for the Labrador coast, to provide shipping in that area with the results of detailed inshore surveys, and two new editions of existing charts along the coast were issued. Also, on the east coast an updated version of the LORAN-C chart was published for the Georges Bank area, and a reconstructed chart of Stephenville Pond was put in production to chart extensive changes to the channel and wharves at the port. A start was made on reconstruction of the chart for Sept-Îles to improve coverage of the area and include newly completed surveys.

Additionally, four charts were initiated, to chart the 200-mile fishing zone off the Atlantic and Pacific coasts.

In the Central Region, a reconstructed chart of Hamilton Harbour contained the results of a resurvey of the harbor. This chart is the first metric chart in the Great Lakes area and is bilingual. Assistance was given to the Olympic yachting events at Kingston by production of the base sheets required by the Organizing Committee. A new metric chart of Lake Ontario was undertaken by CHS, and Lake Erie became the responsibility of NOS. The object of this program was to achieve compatibility to the

PRODUCTION DES CARTES

Les méthodes de conception et de publication automatisées ont été réévaluées au cours de l'année et on a atteint un niveau permettant de produire des cartes marines. La décision, prise plus tôt au cours de 1976, de décentraliser dans les bureaux régionaux une grande partie des fonctions de la section de production des cartes marines, a nécessité la création de plusieurs groupes de travail pour évaluer ce déménagement, le coordonner et faire des recommandations.

Les membres du personnel ont contribué au succès de la conférence de 1976 du Service hydrographique du Canada, tenue à Ottawa. Le nombre de catalogues des cartes marines a été réduit par la publication de nouvelles versions pour les côtes de l'Atlantique et du Pacifique. On a commencé à mettre en mémoire les données sur les feuilles d'opérations et les données connexes, afin de créer par la suite une banque des données antérieures, actuelles et futures nécessaires à la production de cartes marines, banque qui sera essentielle à une organisation décentralisée.

Des hauts fonctionnaires ont présidé à plusieurs séminaires où ils ont parlé de l'utilité et de l'application de certains aspects de leur travail pour le programme d'établissement des cartes du Service hydrographique du Canada et au sein du programme.

Les responsables des Jeux olympiques ont félicité le personnel pour son bon travail de préparation et de publication de cartes marines et de la documentation connexe pour les compétitions de yachting qui ont eu lieu à Kingston. Le personnel a dû exécuter, dans un bref délai, des projets nécessités par des enquêtes et des rapports spéciaux.

Établissement des cartes

Au cours de l'année, la section de l'établissement des cartes s'est occupée principalement de maintenir les stocks de cartes marines par de nouvelles impressions et de nouvelles éditions. Les ressources disponibles au cours de cette période ont permis l'établissement de quelques nouvelles cartes, prioritaires seulement. Deux nouvelles cartes ont été publiées pour la côte du Labrador afin que les navigateurs puissent utiliser les résultats des levés détaillés dans les eaux côtières et des cartes existantes de la côte ont été publiées de nouveau. En outre, sur la côte est, une version à jour de la carte LORAN-C a été publiée pour la région du banc George et une nouvelle carte de l'étang Stephenville a été produite pour indiquer les nombreux changements survenus dans le chenal et les quais du port. La section a commencé à refaire la carte de Sept-Îles afin de l'améliorer et d'inclure les résultats des derniers levés.

De plus, la section a commencé l'établissement de quatre cartes couvrant la zone de pêche de 200 milles dans l'Atlantique et le Pacifique.

greatest extent possible, so reproduction material could be exchanged for the two charts, thus avoiding duplication of chart construction work.

An exchange of personnel between Central Region and Headquarters provided training for two hydrographers in the chart construction processes and two cartographers in field operations.

The Pacific Region Chart Construction group at Headquarters provided support to the region by supplying chart projections and chart lattices required for chart projects undertaken in Victoria. Additionally, three new charts of Vancouver Harbour area were produced in the new contour style of data presentation. These charts are bilingual and metric and part of the first block of charts issued in this form for the Pacific coast. Twenty-two updated charts of the Mackenzie River were issued during the year, and work continued to complete new charts and editions for the western arctic. The latter activity was phased out during the year with the transfer to Pacific Region of the responsibility for charting the Mackenzie River and western arctic waters.

The announcement of an accelerated plan to decentralize the chart construction operations to regional offices created a requirement for intensified planning for the orderly transfer of work projects and personnel during the next 3 years. The chart construction organization at Headquarters was changed drastically, to establish personnel in their respective regional work groups and to organize functions that will continue at Headquarters during the decentralization process.

Chart construction personnel played a major role in the organization of the Canadian Hydrographic Service Conference held in Ottawa in the spring of 1976. The Cartographic Support Services section provided graphic displays for this function and graphic illustrations to accompany papers.

This section was also instrumental in carrying out drafting work required for the production of a new bilingual edition of the Symbols and Abbreviations Chart in book format. Of equal importance was the publication of two new chart catalogs for the Atlantic and Pacific coasts. A start has been made on catalogs for the Great Lakes and arctic coast for publication early in 1977.

Cartographic Development

The major development this past year was the GOMADS. The decision to develop in-house the software for an Interactive Graphics System was made because no commercially available system met the data manipulation needs and because limited capital funds were available. The first phase

Dans la région centrale, la section a refait la carte du port de Hamilton y incluant les résultats d'un nouveau levé. C'est la première carte métrique de la région des Grands lacs et elle est bilingue. La section a aidé à la tenue des compétitions olympiques de yachting de Kingston en produisant les feuilles de base nécessaires au comité organisateur. Le Service hydrologique du Canada a entrepris l'établissement d'une nouvelle carte métrique du lac Ontario tandis que le NOS s'est chargé de celle du lac Érié. Le programme a pour objectif d'atteindre la plus grande compatibilité possible du matériel de reproduction des deux cartes de façon qu'on puisse l'échanger et éviter le double emploi.

Un échange de personnel entre la région centrale et l'administration centrale a permis d'initier deux hydrographes aux méthodes de la cartographie et deux cartographes aux travaux de levés.

Le groupe de l'établissement des cartes de la région du Pacifique, à l'administration centrale, a donné son appui au bureau de cette région en lui fournissant des projections cartographiques et des réseaux de cartes nécessaires aux projets de cartographie entrepris à Victoria. En outre, trois nouvelles cartes de la région du port de Vancouver ont été produites avec la nouvelle présentation de données sous forme d'isobathes. Ces cartes sont métriques et bilingues et font partie du premier groupe de cartes publiées sous cette forme pour la côte du Pacifique. Vingt-deux cartes mises à jour du fleuve Mackenzie ont été publiées au cours de l'année et on a travaillé à compléter de nouvelles cartes et de nouvelles éditions pour l'Arctique ouest. Cette dernière activité a cependant été progressivement abandonnée au cours de l'année à cause du transfert, dans la région du Pacifique, de la responsabilité de l'établissement des cartes du fleuve Mackenzie et de l'Arctique ouest.

L'annonce d'un projet accéléré de décentralisation au profit des bureaux régionaux des opérations de cartographie a nécessité une planification intensive du transfert des projets de travail et du personnel au cours des 3 prochaines années. L'organisation de la section de l'établissement des cartes de l'administration centrale a été modifiée de façon radicale pour établir les employés dans leurs groupes de travail régionaux respectifs et répartir le travail qui se poursuivra à l'administration centrale durant la décentralisation.

Le personnel de l'établissement des cartes a joué un rôle important dans la préparation de la conférence du Service hydrographique du Canada tenue à Ottawa au printemps 1976. La section des services de soutien cartographiques a réalisé des affiches pour l'événement et des illustrations graphiques pour accompagner les communications.

La section a également participé à l'illustration d'une nouvelle édition bilingue et paginée de l'ancienne carte des signes conventionnels et abréviations. Tout aussi importante a été la publication de deux nouveaux catalogues de cartes des côtes de l'Atlantique et

of the GOMADS system was completed and the system is now used for editing digitized data. The GOMADS command structure is easy for cartographers to use and should reduce to a minimum the need for manual touch-up of the automated plots.

The second phase of the GOMADS development will be to add a digitizing table to the system and to integrate the digitizing function with the interactive graphics facility. If the addition of a high speed verification plotter is financially feasible it too will be added to the system, making it a total interactive editing and plotting system.

Unfortunately, because of the large effort required for the GOMADS system development, progress in other areas of software development was restricted. Nevertheless, use of and improvements to the digitizing and drawing systems continued. Emphasis was placed on digitization of the compilation fair drawing to automatically draw the final chart negatives. Several software problems were encountered; however, priority has been given to these problems. The shelving rock symbol is being added to the system. The addition of names and navigational aids at a later date will complete the major drawing program software. A new symbol disc is being designed to reflect the recent changes in symbology.

A program called "Limit" was designed and written to draw the 200-mile fishing limit. The program produces a plot containing a number of geodesic arcs with the center, start, and stop coordinates of the arcs specified by the user. Several plots were produced to define the east coast limits. Documentation of this program has been sent to several other countries.

The new editions of Chart No. 1 in booklet form were compiled during the year and printed in July. Guidelines were issued for the implementation of the new symbols. In addition, work is underway on two reference manuals of symbols and abbreviations. One manual will compare the symbols and abbreviations of Canada and the United States with those in the International Hydrographic Organization's Repertory of Technical Resolutions and those proposed by the North Sea International Charting Commission specifications. The other manual will list symbols and abbreviations used by member states of the Pan American Institute of Geography and History. These two documents will provide international standardization of symbology with convenient reference documents.

A second digitizing station is being assembled to provide hardware backup and reduce user access time.

du Pacifique. La section a également commencé à préparer des catalogues pour les Grands lacs et la côte de l'Arctique, qui seront publiés au début de 1977.

Développement de la cartographie

La principale réalisation de l'année a été le système graphique interactif GOMADS. La décision de développer soi-même le logiciel d'un système graphique interactif a été prise parce qu'aucun système commercial ne répondait aux besoins du traitement des données et que les fonds d'immobilisation disponibles étaient limités. La première étape de la mise en place du système est maintenant terminée, le GOMADS sert actuellement à la mise en forme des données converties en numérique. La commande du GOMADS est facile pour les cartographes et devrait réduire au minimum le besoin de retouche manuelle des tracés automatisés.

La deuxième étape du développement du GOMADS consistera à lui ajouter une table de conversion numérique puis à lui intégrer la fonction de conversion numérique. Si les moyens financiers le permettent, on ajoutera également un traceur de vérification à haute vitesse, ce qui donnera un système interactif total de mise en forme et de traçage.

Malheureusement, à cause de l'importance accordée au système GOMADS, les autres domaines de mise au point de logiciel ont peu progressé. Toutefois, l'utilisation et l'amélioration des systèmes de conversion numérique et de traçage se sont poursuivies. L'accent a surtout été mis sur la conversion numérique des tracés de report de la compilation d'une carte pour le dessin automatique des négatifs de la carte finale. Le logiciel a causé plusieurs problèmes, à la solution desquels la priorité a été donnée. Le signe conventionnel du rocher en pente douce a été ajouté au système. L'addition de noms et d'aides à la navigation, qui se fera plus tard, complètera le logiciel du principal programme de dessin. On prépare actuellement un nouveau disque des signes conventionnels pour traduire les changements récents dans ce domaine.

Un programme appelé « *Limit* » a été conçu et rédigé pour dessiner la limite de pêche de 200 milles. Il fournit un tracé contenant un certain nombre d'arcs géodésiques dont les coordonnées de l'origine, et des extrémités sont précisées par l'utilisateur. Plusieurs tracés ont été produits pour définir les limites de la côte est. La documentation relative au programme a été envoyée dans plusieurs pays.

Les nouvelles éditions de la carte n° 1, sous forme de livret, ont été compilées pendant l'été et imprimées en juillet. Des directives ont été émises pour la mise en vigueur de nouveaux signes conventionnels. En outre, deux manuels de référence sur les signes conventionnels et les abréviations sont en préparation. Le premier comparera ceux qui sont employés par le Canada et les États-Unis à ceux du répertoire de résolutions techniques de l'Organisation hydrographique internationale et à ceux qui sont proposés dans les

Quality Control

Reviews and proposals for new Cartographic Standings Orders containing standards and specifications for production of nautical charts was continued. All existing standing orders were reviewed, and recommendations made to update these, as they are the basis for consistent conduct of work.

Several meetings were held with the cartographic checkers to resolve differences in procedures, develop common standards, and make proposals on the organization of inspection functions.

The new metric series of charts for the Vancouver-Victoria area necessitated development of new standards. These standards and specifications, when approved, will be the base on which all Canadian charts will be compiled and drafted. Quality Control took an active part in the discussions, reviews, and development of these standards.

The bilingual Manual of Cartographic Terminology was updated and partly checked. This manual is used by Chart Production staff at Headquarters and in the Regions for the bilingual nautical charting program. Quality Control provided translations, and is also collecting and standardizing technical notes for the Production staff.

Production Control

Publications in 1976 included 10 new charts, 61 new editions, 80 reprints, 41 maps in the Natural Resources series, 2 catalogs, and 8 indices.

The CIRCAS project was expanded. A system of regular reports assisted production scheduling; numerous impromptu requests for information were serviced. Descriptions of chart negatives, areas of coverage, and general facts were recorded. Inventory control of vendor stock was initiated. The feasibility of maintaining an automated index of field sheet information was probed. Several programs to retrieve statistics and update the data base were designed, coded, and tested. Extant programs were optimized, and a comprehensive user's guide documented the system.

NAVIGATION PUBLICATIONS

Activities of the four Divisions of the Branch: Tides, Currents, and Water Levels; Nautical Information and Notices to Mariners; Sailing Directions; and Hydrographic Technical Information and Publications Distribution are reported in detail in the divisional reports. Liaison with the marine community continued to improve

spécifications de la Commission internationale de cartographie de la mer du Nord. Le deuxième manuel énumérera les signes conventionnels et abréviations employés par les pays membres de l'Institut pan-américain de géographie et d'histoire. Ces deux ouvrages constitueront des documents de référence appropriés pour la normalisation au niveau international des signes conventionnels.

Un deuxième poste de conversion numérique est en train d'être installé; il constituera un poste de réserve et réduira le temps d'accès.

Contrôle de la qualité

La révision et la mise de l'avant de nouveaux ordres permanents, de nouvelles normes et spécifications pour la cartographie se sont poursuivies. Tous les ordres permanents en vigueur ont été revus, et des recommandations ont été faites pour les mettre à jour, étant donné qu'ils sont le fondement d'un travail cohérent.

Plusieurs réunions ont eu lieu avec les vérificateurs des cartes pour harmoniser les méthodes de travail, élaborer des normes communes et faire des propositions concernant l'organisation du travail d'inspection.

La nouvelle série de cartes métriques de la région de Vancouver et de Victoria a nécessité l'élaboration de nouvelles normes. Lorsqu'elles auront été approuvées, ces normes et spécifications serviront de fondement à la compilation et au dessin de toutes les cartes marines canadiennes. La section du contrôle de la qualité a pris une part active aux entretiens concernant les normes, à leur révision et à leur élaboration.

Le manuel bilingue de terminologie cartographique a été mis à jour et vérifié en partie. La Production des cartes marines, à l'administration centrale et dans les régions, s'en sert pour l'établissement de cartes bilingues. Le Contrôle de la qualité a fourni des traductions à la Production et recueilli et normalisé des notes techniques.

Contrôle de la production

Les publications de 1976 comprennent 10 nouvelles cartes marines, 61 nouvelles éditions, 80 réimpressions, 41 cartes dans la série sur les ressources naturelles, 2 catalogues et 8 index.

Le projet CIRCAS a été étendu. Un système de rapport régulier a aidé à établir les délais de production; de nombreuses demandes d'information impromptues ont été satisfaites. La description des négatifs des cartes et des régions couvertes, ainsi que des faits généraux ont été enregistrés. La section a entrepris un contrôle de l'inventaire des stocks des vendeurs. Elle a étudié la possibilité de tenir un index automatisé des informations provenant des feuilles d'opérations. Elle a conçu, codé et éprouvé plusieurs programmes de recherche et d'extraction de statistiques et de mise à jour de la base de données. Les programmes existants ont été améliorés au maximum, et un guide complet de l'utilisateur a servi à documenter le système.

during the year and a study of the fishing industry requirement for nautical charts was concluded and necessary action initiated.

Communications procedures with various elements of the Canadian Coast Guard were improved, to mutual advantage. Advice and assistance were provided to the Department of Justice on matters relating to marine casualties.

The duplication of hydrographic data required by Central and Atlantic Regional offices, to facilitate development of chart construction units in the regions, was initiated.

Improvements have been made in the Charts and Publications distribution system and steps have been taken to strengthen overseas operations, particularly in France. Responsibility for bulk distribution of Pacific coast charts and publications was transferred to the Pacific Region. Prices of charts and other publications were increased in August to offset the increased cost of printing and distribution.

The manager, H. R. Blandford, continued to represent the Canadian Hydrographic Service on the Water Transport Committee of the Metric Commission; the Miramichi Navigation Channel Study; was the Canadian member of the International Hydrographic Organization's Commission on the Standardization of Nautical Books; was elected Chairman of the Interdepartmental Hydrographic Committee's Work Group on Regulations and Distribution Problems; attended two Commission meetings at the International Hydrographic Bureau (IHB) in Monaco; presented the hydrographic report on behalf of the Dominion Hydrographer, Mr G. N. Ewing, at the annual meeting of the Navigation Committee of the Dominion Marine Association; and attended the joint annual meeting of the Dominion Marine Association and U.S. Great Lakes Carriers' Association at Point Clear, Alabama.

Officers of the Branch provided input to the Chart Planning Steering Committee, the Deep Water Ports Study, the West Coast Tanker Group, and reviewed material in the Hydrographic Data Centre. The limits of volumes of Sailing Directions and the format of Small Craft guides were reviewed.

Details of the operation of the International Hydrographic Organization's Tidal Constituent Bank were finalized and will be reviewed at the end of the first year of operation.

In April, the manager attended the Symposium on Marine Traffic Systems at The Hague, Netherlands, and visited the British Admiralty Charting Establishment at Taunton, England. The visit to Taunton was a most useful experience.

PUBLICATIONS MARINES

Les activités des quatre divisions de la Direction, soient les Marées, courants et niveaux de l'eau; les Informations marines et les Avis aux navigateurs; les Instructions nautiques; et la Distribution des publications et des informations hydrographiques techniques, sont indiquées en détail dans leurs rapports respectifs.

La Direction a continué à améliorer la liaison avec les gens de la mer et elle a terminé une étude des besoins en cartes marines de l'industrie de la pêche, puis mis en œuvre les mesures nécessaires.

Les communications entre la Direction et divers éléments de la garde-côtière du Canada ont été améliorées, à l'avantage des deux parties. La Direction a apporté aide et conseils au ministère de la Justice sur des questions ayant trait aux accidents maritimes.

La reproduction des données hydrographiques nécessaires à la mise en place de sous-sections d'établissement de cartes marines dans les régions de l'Atlantique et du Centre a été mise en œuvre.

La Direction a apporté des améliorations au système de distribution des publications et cartes marines et elle a pris des mesures pour renforcer les opérations d'outre-mer, notamment en France. La région du Pacifique a été chargée du gros de la distribution des publications et cartes marines de sa côte. Le prix des cartes marines et des autres publications a augmenté en août pour compenser la hausse des frais d'impression et de distribution.

Le directeur, M. H. R. Blandford, a continué à représenter le Service hydrographique du Canada au comité des transports par eau de la Commission du système métrique et à l'étude sur le chenal de navigation de Miramichi; il a représenté le Canada à la Commission de normalisation des ouvrages nautiques de l'Organisation hydrographique internationale; il a été nommé président du groupe de travail du comité interministériel d'hydrographie pour les règlements et les problèmes de distribution; il a assisté à deux réunions du Bureau hydrographique international, à Monaco; il a présenté le rapport hydrographique au nom de l'hydrographe fédéral, M. G. N. Ewing, à la réunion annuelle du comité de navigation de la *Dominion Marine Association*; et il a assisté à la réunion mixte annuelle de la *Dominion Marine Association* et de la *Great Lakes Carriers' Association* des États-Unis, à Point Clear (Alabama).

Des fonctionnaires de la Direction ont participé au comité de direction de la planification des cartes marines, à l'étude des ports en eau profonde, au groupe sur les bateaux-citernes de l'Ouest, et ont révisé les informations de la banque de données hydrographiques. La Direction a revu la portée des volumes d'Instructions nautiques et la présentation des Guides du plaisancier.

La Direction a arrêté les détails du fonctionnement de la banque des composantes des marées, de

Sailing Directions

During 1976, production of Sailing Directions in the new format continued and translation of Sailing Directions into French proceeded satisfactorily.

Corrections to Sailing Directions and Small Craft Guides are being issued in Section IV of the redesigned weekly editions of Notices to Mariners. Lists of all corrections promulgated in 1976 for each volume are available to users of the publications.

The following publications were printed in English: Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy, Seventh Edition; Sailing Directions, Great Lakes, Volume I, Seventh Edition; Sailing Directions British Columbia, Volume I, Tenth Edition; Small Craft Guide, Saint John River, First Edition and reprint; and Supplement No. 5 to the Pilot of Arctic Canada, Volume III, Second Edition.

The following publications were printed in French: Instructions Nautiques, Nouvelle-Écosse (Côte SE) et Baie de Fundy, Septième édition; Instructions Nautiques, Grands Lacs, Volume I, Septième édition; and Guide du Plaisancier, Rivière Saint-Jean (N.-B.), Première édition.

Work commenced or continued on Sailing Directions, Great Lakes, Volume II, Fourth Edition; Sailing Directions, Newfoundland, Fifth Edition; Sailing Directions, Great Slave Lake and Mackenzie River, Fourth Edition; Sailing Directions, Arctic, Volume II, Third Edition; Small Craft Guide, British Columbia, Volume I, Third Edition; Instructions Nautiques, Grands Lacs, Volume II, Quatrième édition; Instructions Nautiques, Grand Lac des Esclaves et Fleuve Mackenzie, Quatrième édition; Instructions Nautiques, Colombie Britannique, Première édition; and Guide du Plaisancier, Colombie Britannique, Volume II, Première édition.

The Chief, Mr S. Dee, attended meetings of the Marine Safety Advisory Council and the Interdepartmental Working Group on Regulations and Distribution Problems.

Notice to Mariners and Chart Revisions

The new Notice to Mariners format came into effect in January 1976. One thousand Notices to Mariners were issued, of which 300 were originated by the CHS. One thousand and sixty-five chart correction tracings were prepared, affecting 883 charts, and 1,536,000 hand amendments were made to stock. The number is down from last year but numerous Light List corrections are not numbered under the new format. With one exception, all permanent staff of the Notices to Mariners Unit are bilingual.

L'Organisation hydrographique internationale, qui seront révisés à la fin de la première année d'exploitation.

En avril, le directeur a assisté au symposium sur les systèmes de trafic maritime, tenu à La Haye et à visité le *British Admiralty Charting Establishment* à Taunton, expérience très utile.

Instructions nautiques

Au cours de 1976, les Instructions nautiques ont continué d'être publiées sous leur nouvelle présentation et la traduction en français s'est poursuivie de façon satisfaisante.

Les corrections apportées aux Instructions nautiques et au Guide du plaisancier sont maintenant publiées dans la section IV des nouvelles éditions hebdomadaires des Avis aux navigateurs. Les utilisateurs peuvent obtenir la liste de toutes les corrections faites en 1976 pour chaque volume.

Les ouvrages suivants ont été publiés en anglais: *Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy*, septième édition; *Sailing Directions, Great Lakes*, volume I, septième édition; *Sailing Directions, British Columbia*, volume I, dixième édition; *Small Craft Guide, Saint John River*, première édition et réimpression; le supplément n° 5 de *Pilot of Arctic Canada*, volume III, deuxième édition.

Les ouvrages suivants ont été publiés en français: Instructions nautiques, *Nouvelle-Écosse (Côte SE) et baie de Fundy*, septième édition; *Instructions nautiques, Grands lacs*, volume I, septième édition; et *Guide du plaisancier, rivière Saint-Jean (N.-B.)*, première édition.

Le travail est commencé ou se poursuit pour les ouvrages suivants: *Sailing Directions, Great Lakes*, volume II, quatrième édition; *Sailing Directions, Newfoundland*, cinquième édition; *Sailing Directions, Great Slave Lake and Mackenzie River*, quatrième édition; *Sailing Directions, Arctic*, volume II, troisième édition; *Small Craft Guide, British Columbia*, volume I, troisième édition; *Instructions nautiques, Grands lacs*, volume II, quatrième édition, *Instructions nautiques, Grand lac des Esclaves et fleuve Mackenzie*, quatrième édition; *Instructions nautiques, Colombie-Britannique*, première édition; et *Guide du plaisancier, Colombie-Britannique*, volume II, première édition.

Le chef, M. S. Dee, a assisté à des réunions du Conseil consultatif de la sécurité maritime et du Groupe de travail interministériel pour les règlements et les problèmes de distribution.

Avis aux navigateurs et révision des cartes

La nouvelle présentation des Avis aux navigateurs est entrée en vigueur en janvier 1976. Un millier d'avis ont été publiés, dont 300 par le Service hydrographique du Canada. Mille soixante-cinq tracés correctifs ont été préparés, touchant 883 cartes marines et 1 536 000 modifications ont été faites à la main. Le nombre est inférieur à celui de l'an dernier, mais de nombreuses corrections apportées au livre des feux ne sont pas comptées dans la nouvelle présentation. À une exception

Users of CHS charts were supplied with 2145 chart correction lists. Aids to Navigation data were supplied for all new editions, new charts, and patches produced at headquarters. Compilation copies for all reprints were supplied to the Chart Production Branch for drafting.

Five compilers spent 167 man-days on field duty. Four worked on revisory surveys and one on CCGS *Narwhal*, carrying out coastal and offshore surveys in Hudson Bay.

The Chief, Mr J. Bruce, was a member of the committee that reviewed the adequacy of existing charts, as well as the committee that considered methods of providing hydrographic data to the units being developed in the Regions.

Hydrographic Information and Distribution Center

Overall distribution figures were somewhat lower than last year due to the severe curtailment of free issues. More than a million charts and Natural Resource Maps were distributed.

Thirty authorized chart dealers lost their franchise for various reasons, and a more effective method of appointing new dealers and monitoring their performance has been introduced. Dealers wishing to order charts by telephone, and take advantage of slack period lower telephone rates, are making good use of a code-a-phone message center now installed at the Chart Distribution office.

Four hundred and thirty reports were received from Canadian Power Squadron members across the country, indicating that the Marine Reporting Program deserves continued support. A large number of Canadian Power Squadron members, affiliated with the Ottawa and Britannia Squadrons, participated in an evening sponsored by the Service to discuss charts, related publications, and the role of the Canadian Hydrographic Service.

The Division was heavily involved with the Canadian Hydrographic Annual Conference and the Chief of the Division, Mr L. P. Murdock, acted as cochairman at the meetings. A large exhibit of Canadian Hydrographic Service material was on display at the Conference Centre during the Conference. Considerable support was also given to Central Region for the CHS exhibit at the Toronto International Boat Show.

The Hydrographic Data Centre recently acquired a Xerox 1860 Printer to reproduce large size documents for regional chart construction units.

Tides, Currents, and Water Levels

The division's main duties are to provide liaison among tidal groups in the Regions and other concerned agencies such as the Marine Environmental Data Service (MEDS), the Geodetic

près, tous les employés permanents de la sous-section des Avis aux navigateurs sont bilingues.

Les utilisateurs des cartes marines du Service hydrographique du Canada ont reçu 1 145 listes de corrections. Les données relatives aux aides à la navigation ont été fournies pour toutes les nouvelles éditions, les nouvelles cartes et annexes graphiques produites à l'administration centrale. Les exemplaires de compilation de toutes les cartes destinées à la réimpression, ont été transmis à la Direction de la production des cartes marines pour y être traités.

Cinq compilateurs ont passé 167 jours-hommes sur le terrain. Quatre ont fait des levés de révision et l'autre a travaillé sur le *Narwhal*, à des levés au large et près de la côte, dans la baie d'Hudson.

Le chef, M. J. Bruce, a fait partie du comité de révision des cartes actuelles, ainsi que du comité qui a étudié des méthodes pour fournir des données hydrographiques aux sous-sections qui sont en train d'être établies dans les régions.

Centre d'information hydrographique et de distribution des cartes

Les chiffres globaux de distribution sont légèrement inférieurs à ceux de l'an dernier à cause de la forte réduction des publications gratuites. Plus d'un million de cartes marines et de cartes des ressources naturelles ont été distribuées.

Trente vendeurs autorisés de cartes marines, ont perdu leur concession pour diverses raisons, et on a introduit une méthode plus efficace pour la nomination de nouveaux vendeurs et le contrôle de leur rendement. Les vendeurs qui voulaient commander des cartes par téléphone et profiter des tarifs réduits de téléphone ont fait bon usage du centre de messages téléphoniques enregistrés installé au bureau de distribution des cartes.

Les membres du *Canadian Power Squadron* ont fait parvenir 430 rapports de tout le pays, ce qui montre que le *Marine Reporting Program* mérite de garder notre appui. Un grand nombre des membres de cette association, affiliés à l'*Ottawa* et au *Britannia Squadrons*, ont participé à une soirée parrainée par le Service, pour s'entretenir des cartes, des publications connexes et du rôle du Service hydrographique du Canada.

La Division a participé de très près à la conférence annuelle canadienne de l'hydrographie, et le chef de la division, M. L. P. Murdock, a agi en qualité de co-président aux réunions. Durant la conférence, le Service hydrographique du Canada a tenu une grande exposition au centre de conférences. La région a reçu un appui considérable pour l'exposition du Service hydrographique du Canada au salon international du bateau à Toronto.

La banque de données hydrographiques a acquis dernièrement une Xerox 1860 pour la reproduction de documents de grand format, pour les sous-sections régionales de l'établissement des cartes marines.

Survey of Canada, and the Water Survey of Canada (WSC); to oversee the quality of service and information provided to the public; and to advise or represent the Canadian Hydrographic Service on matters relating to tides, currents, and water levels.

In September, the six volumes of the 1977 edition of the Canadian Tide and Current Tables were released for distribution. During the year, predictions prepared by MEDS for the 1978 edition were reviewed prior to release for publication. Because of the increased ability of MEDS to provide water level data and statistics in a variety of formats on request, it was decided to restrict the information in "Water Levels 1975" to the daily means and highs and lows recorded at the permanent gauge sites. This reduced the series from four to two volumes. All text was rewritten to reflect the changes, and a French translation was obtained and incorporated into a bilingual format for the new "Water Levels" series. This series was late mostly because of the extra work and complication occasioned by the metric conversion of the data bank and associated programs.

Dr W. D. Forrester assumed responsibilities of division Chief and has been appointed Canadian member of the Coordinating Committee on Great Lakes Basic Hydraulic and Hydrological Data and the Charting Advisers Work Group on water levels; is a member of the Interdepartmental Coordinating Committee on Control Surveys and of the Interdepartmental Committee on Water (ICW) Subcommittee on Flooding; and member of the editorial board for the newly-formed international journal *Marine Geodesy*. Other outside activities included chairing a session on tides at the Conference of the Canadian Meteorological Society in Quebec City, Que.; attending the International Conference on Coastal Engineering at Honolulu, Hawaii; lecturing on tides at Carleton University, Ottawa; Ont., and at the in-house hydrographic training course; and the critical review of certain manuscripts at the request of scientific journals. Mr L. F. Ku continues on educational leave at Dalhousie University, Halifax, N.S., where his Ph.D. thesis is concerned with the application of satellite altimetry to tidal and mean sea level studies. Mr R. J. D. Mackenzie, in addition to his regular duties, was involved during the early part of the year in the special task of tabulating and assessing responses to a survey of users concerning proposed changes in fisheries charts. This included a trip to Marystown, Nfld., to explain the proposals and questionnaire at a meeting of fishermen, masters, and other interested persons.

Marées, courants et niveaux de l'eau

Les principales fonctions de la Division consistent à assurer la liaison entre les groupes régionaux chargés de l'étude des marées et les autres organismes concernés tels que le Service des données sur le milieu marin, le Service géodésique du Canada et les Relevés hydrographiques du Canada; superviser la qualité du service et des informations fournis au public et conseiller ou représenter le Service hydrographique du Canada pour les questions concernant les marées, les courants et les niveaux de l'eau.

En septembre, la distribution des six volumes de l'édition de 1977 des tables des marées et courants du Canada a été approuvée. Au cours de l'année, les prédictions préparées par le Service des données sur le milieu marin pour l'édition de 1978 ont été révisées avant leur envoi pour la publication. Étant donné que le Service des données sur le milieu marin a accru sa capacité à fournir, sur demande et sous diverses formes, des données et des statistiques sur les niveaux de l'eau, il a été décidé de limiter les renseignements dans l'édition de 1975 de *Water Levels*, aux moyennes quotidiennes, à la pleine mer et à la basse mer enregistrées par les stations permanentes. La série est ainsi passée de quatre à deux volumes. Le texte a été remanié en conséquence, et une traduction française a été incorporée à la nouvelle série sur les niveaux de l'eau. Cette publication s'est fait attendre, cette année, à cause de certains retards subis par le Service des données sur le milieu marin et, en partie, à cause du travail supplémentaire et des complications entraînés par la conversion au système métrique de la banque de données et des programmes connexes.

M. W. D. Forrester a rempli les fonctions de chef de division et a été nommé membre canadien du comité de coordination des données hydrologiques et hydrauliques des Grands lacs et du groupe de travail des conseillers en cartes marines sur les niveaux de l'eau; il est membre du comité interministériel de coordination des levés de contrôle et du sous-comité des inondations du comité interministériel des eaux; il est également membre du nouveau comité d'édition de la revue internationale *Marine Geodesy*. Parmi ses autres activités extérieures, il a présidé une séance sur les marées à la conférence de la société météorologique canadienne, à Québec (Qué.); il a assisté à la conférence internationale sur l'ingénierie côtière, à Honolulu (Hawaii); il a donné des conférences sur les marées à l'université Carleton, à Ottawa (Ont.), et aux élèves du cours de formation en hydrographie du ministère et il a fait la révision critique de certains documents à la demande de revues scientifiques. M. L. F. Ku est encore en congé de formation et poursuit ses études à l'université Dalhousie à Halifax (N.-É.); sa thèse de doctorat doit traiter de l'application de l'altimétrie par satellite aux études des marées et du niveau moyen de la mer. En plus de ses fonctions régulières,

Special activities during the year included a familiarization tour in June of WSC district offices and CHS regional offices by the Chief of the division, with the Acting Chief of MEDS, and a meeting in November of the tidal officers in Ottawa. The computerization of the International Hydrographic Organization's (IHO) Tidal Constituent Bank was completed through the cooperation of MEDS, and all IHO member states were sent printouts of constituents from stations within their jurisdiction for verification. The Bank is in full operation as of the start of 1977, outputting requested information and inputting constituent values as they become available at new locations. Early in 1976 a standard procedure to display current information on charts was adopted; it permits the use of arrows for simple rectilinear flow, but requires the use of tables for more complicated rotary flow. As is usual, much time was spent responding to requests from the public or other agencies for information, advice, or explanations relating to various aspects of tides, currents, and water levels. Such requests were too many and varied to enumerate here, but the ability to deal with them effectively is an important contribution of the division.

NOMENCLATURE

The Nomenclature Section, now with a staff of three, is devising a new system of preparing names manuscripts, both to save time in production and to make them easier to reproduce.

One important project for 1976 was a revision of the standing order relating to chart nomenclature. SSO 76-6 is basically the 1963 standing order with a French translation added. Although the standing order needs updating, the example name list accompanying it illustrates the type of information the hydrographer may be able to collect in the field, and is worth a study by any hydrographer investigating local names.

M. R. J. D. Mackenzie a participé au début de l'année au travail spécial consistant à étudier et à traiter les réponses des utilisateurs de cartes des pêcheries à un questionnaire sur les changements proposés à ces dernières. Dans le cadre de ce travail, il a fait un voyage à Marystown (T.-N.) pour expliquer ces changements et la teneur du questionnaire à des pêcheurs, des capitaines et d'autres personnes concernées.

Les activités spéciales de l'année ont compris un voyage de familiarisation, en juin, des bureaux de district des Relevés hydrographiques du Canada et des bureaux régionaux du Service hydrographique du Canada, par le chef de la Division et le chef suppléant du Service des données sur le milieu marin, ainsi qu'une réunion des agents des marées, à Ottawa, en novembre. L'automatisation de la banque des composantes sur les marées de l'Organisation hydrographique internationale a été menée à bonne fin grâce à la coopération du Service des données sur le milieu marin, et tous les pays membres de l'Organisation ont reçu des imprimés des composantes des stations qui relèvent d'eux pour en faire la vérification. La banque devrait fonctionner à pleine capacité au début de 1977, sortant les informations demandées et introduisant les valeurs des composantes nouvelles à mesure qu'elles sont disponibles. Au début de 1976, on a uniformisé les méthodes d'inscription, sur les cartes marines, des informations relatives aux courants; cela a permis d'utiliser des flèches pour représenter le simple courant à renversement périodique, mais il a fallu utiliser des tables pour le courant tournant, plus complexe. Comme d'habitude, il a fallu consacrer beaucoup de temps aux demandes d'information, de conseils ou d'explications sur les divers aspects des marées, des courants et des niveaux de l'eau, demandes provenant tant du public que d'autres organismes. Ces demandes sont trop nombreuses et trop variées pour qu'on puisse les énumérer ici mais la capacité d'y répondre de façon efficace est une contribution importante de la Division.

NOMENCLATURE

Avec un personnel de trois employés, la Section de la nomenclature travaille actuellement à l'élaboration d'un nouveau système pour la préparation de noms manuscripts afin de comprimer le temps de production et de faciliter la reproduction.

Une réalisation importante de 1976 a été la révision de l'ordre permanent concernant la nomenclature des cartes marines. Le SSO 76-6 est fondamentalement l'ordre permanent de 1963 auquel on a ajouté la traduction française. Bien qu'il ait besoin d'être mis à jour, la liste d'exemples de noms qui l'accompagne donne une bonne idée du genre d'informations que l'hydrographe peut recueillir sur le terrain, et elle vaut la peine d'être utilisée par tout hydrographe qui fait une étude des noms locaux.



FIG. 1. (Left) CSS *Parizeau* in heavy ice north of Point Barrow, Alaska.
Le *Parizeau* dans la glace épaisse au nord du les Pointe Barrow, Alaska.

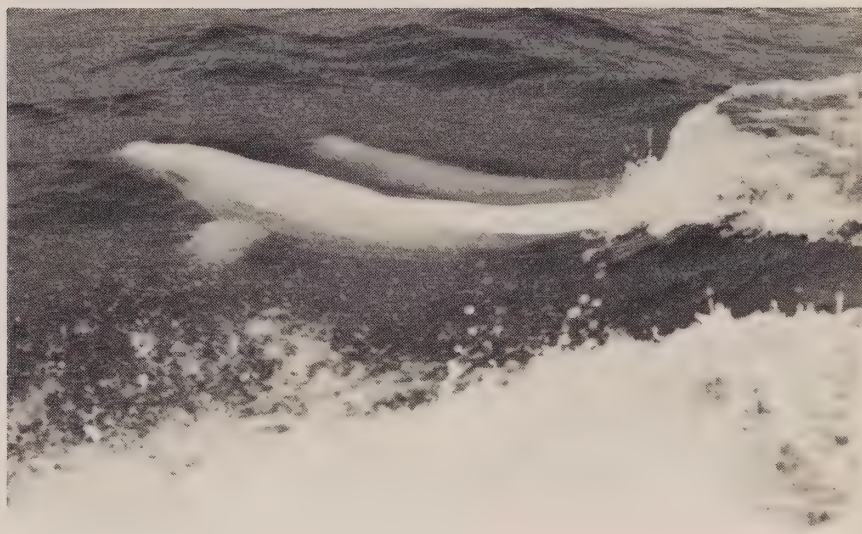


FIG. 2. (Right) A mother Beluga whale protects her calf from the jet boat *Loon*.
Une baleine femelle Beluga protège son petit du bateau Jet Loon.



FIG. 3. (Left) Eskimo Lakes survey. Cold, barren, but excellent observing conditions.
Levé des Lacs Eskimo. Froid, arid mais les conditions pour les observations sont excellentes.



FIG. 4. Pacific Region survey area.
Levés de la Région Pacifique.

Pacific Region

Région du Pacifique

INTRODUCTION

The past year demanded the utmost in flexibility and adaptability from hydrography. The decision taken late in 1975 to lay up CSS *William J. Stewart*, the ice damage to CSS *Parizeau* in July 1976, and the increased impetus of the decentralization (or regionalization) of chart production were three major factors influencing the eventual 1976 program.

The lack of major ship time resulted in an increase in shore party activities, restricted to southern British Columbia waters. The loss of CSS *Parizeau* wiped out the planned Amundsen Gulf program. The regionalization of chart production increased staff through man-year transfers from Ottawa, but also created severe production and training pressures. These should be alleviated in 1977 as Chart Production adapts to the increased workload and new staff become more proficient.

Mr S. O. Wigen, Regional Tidal Superintendent, is continuing for a second year as Associate Director of the International Tsunami Information Center in Honolulu, Hawaii. Mr W. J. Rapatz continues to act as Tidal Superintendent.

Major programs for 1977 will include extensive calibration of the Pacific Coast LORAN-C chain; detailed surveys, both bathymetric and tidal current, in the seaward approaches to Kitimat, in connection with the development of a possible tanker terminal in Kitimat; continuation of the disrupted western arctic charting program; and a major resurvey of Vancouver Harbour.

FIELD HYDROGRAPHY

As the CSS *William J. Stewart* was not available to Hydrographic Service in 1976 increased use was made of shore-based launch parties, operating in southern British Columbia waters. Hydrographic surveys were completed of Nanoose Bay, Ucluelet Harbour, Nanaimo Harbour, Becher Bay, Malaspina Inlet, and Saanich Inlet. In addition, further work was done in Barkley Sound, including Pipestem and Effingham inlets. A survey of Sabine Channel in the Strait of Georgia was 80% completed. Control and photoidentification work was carried out in the Vancouver Harbour area in connection with plots to be prepared for 1977 surveys. A small large-scale survey was completed at

INTRODUCTION

L'année dernière les travaux hydrographiques nous ont demandé un maximum de flexibilité et de souplesse. La décision prise vers la fin de 1975 de désarmer le *William J. Stewart*, les dommages causés au *Parizeau* par les glaces, et la décentralisation (ou régionalisation) accrue de la production des cartes ont été trois principaux facteurs qui ont influé sur les réalisations de 1976.

L'insuffisance du temps d'utilisation de grands bâtiments a entraîné une augmentation des activités des équipes au sol, lesquelles ont été limitées aux eaux méridionales de la Colombie-Britannique. La perte du *Parizeau* a provoqué l'annulation du programme prévu pour le golfe Amundsen. La régionalisation de la production des cartes a demandé une augmentation du personnel, qui a été possible grâce à des transferts d'années-hommes d'Ottawa, mais a aussi créé de fortes pressions en ce qui a trait à la production et à la formation. Ces pressions devraient toutefois s'atténuer en 1977 à mesure que la section de la production des cartes d'adaptera à la charge de travail accrue et que les nouveaux employés deviendront plus productifs.

M. S. O. Wigen, surintendant régional (marées) continue d'occuper, pour une deuxième année, le poste de directeur adjoint à l'*International Tsunami Information Center*, à Honolulu, (Hawaii) et M. W. J. Rapatz continue de le remplacer.

En 1977, on prévoit notamment l'étalonnage de toute la chaîne LORAN-C de la côte du Pacifique; des études détaillées, à la fois de la bathymétrie et des courants de marée, des approches du côté de la mer de Kitimat en vue de l'aménagement possible d'un port pour bateaux-citernes à cet endroit; la reprise du programme de la cartographie de l'ouest de l'Arctique; et un nouveau levé majeur du port de Vancouver.

TRAVAUX HYDROGRAPHIQUES

Comme le *William J. Stewart* n'était pas disponible pour les travaux du Service hydrographique en 1976, nous avons davantage misé sur des équipes stationnées au sol et travaillant sur de petites embarcations dans les eaux méridionales de la Colombie-Britannique. Les levés hydrographiques ont été achevés dans la baie Nanoose, dans les ports de Ucluelet et de Nanaimo, dans la baie Becher et les inlets Malaspina et Saanich. Des travaux supplémentaires ont également

Victoria to join earlier Victoria Harbour and Trial Islands surveys.

The CSS *Parizeau* continued hydrographic and geophysical surveys northward along the continental margin of Vancouver Island, joining 1975 work with earlier 1973 surveys of Queen Charlotte Sound. In July GEBCO lines were run en route to the western arctic but the ship suffered ice damage off Point Barrow and was unable to reach the survey area. Consequently nothing was accomplished on the proposed Amundsen Gulf survey.

Revisionary work, employing mainly the launch *Revisor*, covered the Vancouver Island coastline and adjacent mainland coastlines as far north as Rivers Inlet. For the first time a field contract was let to undertake chart revision work, and to update Sailing Directions, on the mainland coast north of Queen Charlotte Sound. This proved to be a most successful and economical operation and a considerable amount of useful information was obtained.

On the Athabasca-Mackenzie Waterway, the main task of the *Radium Express* was a survey of the navigation channel through Eskimo Lakes from Liverpool Bay to Hans Bay, the proposed site of a new natural gas plant. Gulf Oil Limited provided considerable support and assistance on this project. Annual revisory surveys were carried out along the length of the Mackenzie River. The survey of Mackenzie Bay was completed and new surveys were conducted in Kittigazuit Bay, on chart 6407 (mile 90—140), and in Hay River.

The limits of Small Craft Guide, British Columbia, Volume I, Third Edition, were extended to include Port Alberni to Sooke, and Nanaimo to Campbell River, thus covering, with Small Craft Guide Volume II, all southern waters where the majority of recreational boating takes place in British Columbia. The manuscripts of Small Craft Guide Volume II and Sailing Directions British Columbia Volume II were updated for publication in 1977.

Preparations are underway to calibrate the LORAN-C positioning system to be installed on the B.C. Coast. Reconnaissance trips were made to the transmitter sites at Williams Lake, B.C., Canada, and Moses Lake, Washington, USA.

TIDAL AND CURRENT

The Tidal and Current Section conducted major programs in the Arctic and Pacific regions. In the Beaufort Sea a program of storm surge monitoring was continued. This data is used to refine an existing tidal and storm surge numerical model. Nine tide gages were operated in the Eskimo Lakes and the Mackenzie Delta in support of hydrographic

été réalisés dans la baie Barkley, y compris les inlets Pipestem et Effingham. Le levé du chenal Sabine dans le détroit de Georgie a été réalisé à 80%. Des travaux de vérification et de photo-identification ont été réalisés dans la région du port de Vancouver en vue des tracés préalables aux levés de 1977. Un petit levé à grande échelle a été réalisé à Victoria afin de relier les levés antérieurs du port de Victoria et des îles Trial.

Le *Parizeau* a poursuivi les levés hydrographiques et géophysiques vers le nord le long de la marge continentale de l'île Vancouver, reliant les travaux de 1975 aux levés de 1973 du bassin Reine-Charlotte. En juillet, il a navigué en direction de l'Arctique occidental en suivant les tracés GEBCO mais a heurté des glaces au large de Pointe Barrow et n'a pu se rendre à destination. Les études prévues dans le golfe Amundsen n'ont donc pas eu lieu.

Les levés de révision, à l'aide surtout de l'embarcation *Revisor*, ont porté sur la côte de l'île Vancouver et les côtes voisines du continent aussi loin vers le nord que l'inlet Rivers. Pour la première fois, un contrat a été accordé pour la révision de cartes par des études sur place et pour la mise à jour des *Instructions nautiques*, sur la côte du continent au nord du bassin Reine-Charlotte. Cette opération s'est révélée des plus réussies et des plus économiques, permettant d'obtenir une quantité considérable de renseignements utiles.

Le long de la route maritime de l'Athabasca-Mackenzie, la principale tâche du *Radium Express* a été un levé du chenal de navigation du lac des Esquimaux, de la baie Liverpool à la baie Hans, emplacement proposé d'une nouvelle usine de gaz naturel. Gulf Oil Limited a fourni un appui et une aide considérables à ce projet. Les levés annuels de révision ont été réalisés le long du fleuve Mackenzie. Les travaux dans la baie Mackenzie se sont achevés, et de nouveaux levés ont été effectués dans la baie Kittigazuit, sur la carte 6 407 (du mille 90 à 140) et dans la rivière au Foin.

Dans la troisième édition du volume I du *Guide du plaisanciers* (Colombie-Britannique), les secteurs allant de Port Alberni à Sooke et de Nanaimo à Campbell River ont été inclus, de telle sorte que les volumes I et II couvrent maintenant toutes les eaux méridionales où a lieu la plus grande partie de la navigation de plaisance. Les volumes II du *Guide du plaisancier* et des *Instructions nautiques* de la côte de la Colombie-Britannique ont été mis à jour en vue de leur publication en 1977.

Les préparatifs sont en cours en vue de l'étalonnage du système de localisation LORAN-C qui doit être installé sur la côte de la Colombie-Britannique. Des expéditions de reconnaissance ont visité les emplacements des transmetteurs du lac William, C.-B., et du lac Moses, dans l'État de Washington.

surveys, and to provide improved tidal information for navigation and construction. The search for oil and gas has resulted in numerous requests for information in this area. In early August the Ministry of Transport (MOT) ship *Nahidik* was used to recover a current meter moored north of Herschel Island. The meter contained 205 days of data — the longest series of Beaufort Sea current observations to date. Aanderaa tide gages were installed at Tuktoyaktuk, Cape Parry, and Cambridge Bay. It is hoped that the instruments will provide a continuous tidal record at these permanent stations, a condition not presently fulfilled by conventional analog recorders.

On the Pacific coast, four field projects were carried out. Two were a continuation of previous surveys. In Johnstone Strait, two current meter arrays were moored 10 km apart with one mooring on the cross-section surveyed in 1973. Time series of temperature and salinity were taken on three occasions during the 3-month survey. In the Strait of Georgia, three current meter arrays and two thermistor chains were moored for 3 months off the Iona Island sewer outfall and astride the vessel separation scheme at the entrance to Burrard Inlet. A third current survey, in cooperation with Coastal Zone Oceanography, was conducted at the south end of Haro Strait.

In June the submersible *Pisces* was used to search for missing tide gages at Bowie and Cobb seamounts. The tide gage and 416 days of record were successfully recovered at Bowie seamount, but a 3-day search at Cobb seamount, hampered by strong currents, failed to find any trace of the second instrument.

Following a request by Department of Public Works (DPW) to determine causes of excessive sedimentation in certain reaches of the navigable portion of the Fraser River, a detailed and continuing program was undertaken to investigate behavior of the salinity wedge in the Main Arm. The calibration of a two-dimensional numerical model of Burrard Harbour was continued and a computer program to predict the movement of oilspills in the Straits of Georgia and Juan de Fuca was further refined.

New tide-gage facilities were constructed at Little River and Port Renfrew; the latter under contract by DPW. In cooperation with tidal sections of the other Regions a program is underway to convert all tide-gage stations to metric operation. The data processing unit processed the records from 23 permanent and long-term temporary stations on the Pacific coast, and the records from all temporary gauges operated by tidal or hydrographic field parties.

A thorough revision of Tide and Current Tables, Volume VI was completed early in the year and will appear in 1978. This was the last of the three

SECTION DE MARÉES ET COURANTS

La Section a réalisé d'importants programmes dans l'Arctique et le Pacifique. Dans la mer de Beaufort, elle a poursuivi le contrôle des ondes de tempête, les données recueillies étant utilisées pour le perfectionnement d'un modèle numérique des marées et des ondes de tempête. Neuf marégraphes ont été utilisés dans le lac des Esquimaux et dans le delta de Mackenzie, à l'appui des travaux hydrographiques pour l'amélioration des données sur les marées, pour la navigation et pour la construction. L'exploration du pétrole et du gaz a donné lieu à de nombreuses demandes de renseignements dans cette région. Au début d'août, le navire *Nahidik* du ministère des Transports a été employé pour la récupération d'un courantomètre au nord de l'île Herschel, qui contenait 205 jours de données, la plus longue période d'observation des courants dans la mer de Beaufort jusqu'ici. Des marégraphes Aanderaa ont été installés en permanence à Tuktoyaktuk, à Cape Parry et à Cambridge Bay. Ces appareils devraient y assurer un enregistrement continu, ce qui n'est pas possible présentement avec les enregistreurs analogiques classiques.

Sur la côte du Pacifique, quatre projets sur place ont été réalisés dont deux en prolongement de levés antérieurs. Dans le détroit de Johnstone, deux ensembles de courantomètre ont été installés à 10 km de distance, l'un étant dans une section étudiée en 1973. Des séries chronologiques de la température et de la salinité ont été obtenues à trois occasions au cours des trois mois d'observation. Dans le détroit de Géorgie, trois ensembles de courantomètres et deux plates-formes à thermistors ont été installés pour trois mois loin du point de rejet des eaux d'égout de l'île Iona et de chaque côté du dispositif de séparation du trafic à l'entrée de l'inlet Burrard. Une troisième étude des courants a été réalisée, en collaboration avec l'Océanographie de la zone côtière, à l'extrémité sud du détroit d'Haro.

En juin, on a tenté à l'aide du sous-marin *Pisces* de récupérer les marégraphes manquants aux monts sous-marins Bowie et Cobb. La recherche a été fructueuse au premier endroit; 416 jours de données ont ainsi pu être récupérés; toutefois, au mont sous-marin Cobb, trois jours de recherches rendues difficiles par de forts courants, n'ont rien donné.

Suite à une demande du ministère des Travaux publics de déterminer les causes de la sédimentation excessive dans certaines sections rectilignes de la partie navigable du fleuve Fraser, la Section a entrepris l'étude détaillée et permanente du comportement du coin de salinité dans le bras principal. L'étalonnage d'un modèle numérique à deux dimensions du port de Burrard s'est poursuivi, et un programme d'ordinateur pour la prévision du déplacement des nappes d'hydrocarbures dans les détroits de Géorgie et Juan de Fuca a été perfectionné.

De nouvelles installations marégraphiques ont été construites à Little River et à Port Renfrew, à ce dernier endroit à forfait par le ministère des Travaux publics.

tables within the Pacific Region to be updated. All current meter data obtained prior to 1973 have been reanalyzed in the new current ellipse format, and all current data have been computed in a uniform format and placed on tape for easy access.

CHART CONSTRUCTION

The Chart Construction Section assumed greater responsibility for production of nautical charts in the Region. All compilation of new charts, compilation and printing of new editions, and correction and distribution of Pacific Coast, Western Arctic, and Athabasca-Mackenzie Waterway charts is done locally. Hydrographic headquarters in Ottawa will be responsible for drafting (using automated techniques) and printing of new charts, and for all reprints. They are also producing 10 new metric format charts of the approaches to Vancouver, and are responsible for quality control and approving the release of charts printed locally in the region.

This transition of duties has been possible through a transfer of man-years and personnel from Headquarters to Pacific Region. Nine positions were reallocated, with an additional three to be transferred over the next 2 years.

Understandably, some growing pains were experienced during the transition to semiautonomy. Problems with contract chart printing centered around color densities as some inconsistencies in the tone of buffs and blues were experienced, but these have been resolved. Cooperation and service from the printer continues to be first rate.

During the summer several "out-of-stock" situations developed as the processing of both new editions and reprints lagged behind demands for charts. The necessity to rework reproduction negatives prior to printing was a major contributing factor. Seven staff members were new employees and relatively inexperienced. Neither factor should be critical in 1977 and this problem should be ameliorated.

The following statistics give some indication of the work produced:

New editions processed ^a	17
Reprints processed ^a	37
New charts processed ^a	6
Notices to Mariners prepared	108
Chart corrections made	1,330,000
Charts distributed	160,000
Publications distributed	63,000
Chart dealers inspected	40
Chart dealers established	23
Chart dealers withdrawn	18
MAREPS ^b processed	300

^a Includes compilation, drafting, and printing.

^b MAREPS — Marine Reporting Systems established in cooperation with Canadian Power Squadrons.

Un programme réalisé avec la collaboration des Sections des marées des autres régions, est en cours afin de convertir toutes les stations marégraphiques au système métrique. L'ordinateur a traité les données de 23 stations permanentes et temporaires (à long terme) de la côte du Pacifique et celles de tous les marégraphes temporaires utilisés sur le terrain par les équipes d'étude des marées ou d'hydrographie.

La révision complète du volume VI des *Tide and Current Tables* s'est terminée au début de l'année, et la nouvelle édition sera publiée en 1978. Il s'agissait de la dernière des trois tables à être mise à jour dans la région du Pacifique. Toutes les données sur les courants obtenues avant 1973 ont été analysées de nouveau, selon le nouveau modèle à ellipse des courants, et toutes les données ont été calculées selon un modèle uniforme et placées sur ruban pour en faciliter l'accès.

ÉTABLISSEMENT DES CARTES

La Section de l'établissement des cartes a vu s'accroître sa responsabilité. La compilation de nouvelles cartes, la compilation et l'impression des nouvelles éditions, ainsi que la correction et la diffusion des cartes de la côte du Pacifique, de l'Arctique occidental et de la voie navigable de l'Athabasca-Mackenzie se font entièrement au niveau local. L'administration centrale à Ottawa sera responsable du tracé (à l'aide de techniques automatiques) et de l'impression des nouvelles cartes, ainsi que de toutes les réimpressions. Elle est en train de produire 10 nouvelles cartes métriques des approches de Vancouver et est responsable du contrôle de la qualité, ainsi que de l'approbation de la publication des cartes imprimées au niveau local, dans la région.

Cette transition des fonctions a été rendue possible grâce à un transfert d'années-hommes et d'employés de l'administration centrale à la région. Neuf postes ont été réattribués, et trois autres seront transférés au cours des 2 prochaines années.

Il va sans dire que la transition ne s'est pas faite sans problèmes de croissance. La densité des couleurs des cartes imprimées à forfait n'a pas donné satisfaction; en effet, la teinte des jaunes et des bleus n'était pas constante. Ce problème est résolu, et la Section continue d'obtenir une collaboration et un service excellents de l'imprimeur.

Au cours de l'été, la Section a connu plusieurs pénuries de cartes, le traitement des nouvelles éditions et des réimpressions accusant un retard par rapport à la demande. Nous en attribuons la cause principale à la nécessité de retravailler les négatifs de reproduction avant l'impression. La section comptait de plus, sept nouveaux employés relativement inexpérimentés. Ces facteurs ne devraient pas être critiques en 1977, et la situation devrait s'améliorer.

Because of manpower limitations and a heavy workload the Section discontinued providing graphic arts services to the Region. The same constraints precluded participation in displays or boat shows.

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

The aerial hydrography project continued at Canada Centre for Remote Sensing. A recent job analysis indicates hardware development is 90% complete and software development 45% complete. It is anticipated that, with additional Canadian Hydrographic Service support, final flight tests may be conducted by the fall of 1977.

T. A. Curran, Engineering Support Group, Survey Electronics, and D. B. Smith, Computing Services, made a considerable improvement to the processing of HAAPS data when they implemented the new FORTRAN HAAPS version on the PDP 8/e in time for the west coast survey on CSS *Parizeau*. Minor improvements are expected to be added after input from field hydrographers is completed.

Four Portable Hydrographic Acquisition System (PHAS) units were delivered from the manufacturer, and preliminary testing started in the northern portion of Saanich Inlet. Unfortunately data processing was extremely difficult due to the inaccessibility of field-based computers. Further testing was made on local surveys conducted after CSS *Parizeau* returned from the western arctic. It is planned to have the units fully operational for the coming field season.

The performance of an unsolicited proposal contract to demonstrate BOSUN sonar sounding techniques in Juan de Fuca Strait was monitored. A final report is pending completion of the contract.

Specifications were prepared for a suitable winch, tow cable, and attachments to improve the capability of side-scan sonar from CSS *Richardson*. After innumerable delays, the equipment was finally installed and evaluation commenced.

Investigations were conducted into wind-powered battery charging sources to relieve logistic support of microwave positioning transponders at remote sites. A unit was purchased for evaluation in conjunction with the side-scan sonar trials on CSS *Richardson*.

Support was provided to various groups, including positioning for scientists monitoring ocean dumping sites in the Strait of Georgia; positioning and control for MOT personnel altering sector lights at Kootenay Lake; and completion of the field training portion of the 1975-76 Hydrography I course for Pacific Region candidates.

Les statistiques suivantes donnent une indication du travail réalisé:

Nouvelles éditions ^a	17
Réimpressions ^a	37
Nouvelles cartes ^a	6
Avis aux navigateurs	108
Cartes corrigées	1 330 000
Cartes distribuées	160 000
Publications distribuées	63 000
Détaillants de cartes inspectés	40
Nouveaux détaillants de cartes	23
Détaillants de cartes retranchés	18
Traitement de MAREPS ^b	300

^a Comprend la compilation, le dessin et l'impression.

^b MAREPS (*Marine Reporting Systems*) établi en collaboration avec les Canadian Power Squadrons.

À cause du personnel limité et de sa forte charge de travail, la section a discontinué les services d'art graphique offerts à la région et n'a participé à aucune exposition ni à aucun « salon nautique ».

DÉVELOPPEMENT HYDROGRAPHIQUE

Le projet d'hydrographie aérienne s'est poursuivi au Centre canadien de télédétection. Une récente analyse du travail indique que le développement du mécanoïde est achevé à 90%, et celui du logiciel à 45%. Avec l'aide additionnelle du Service hydrographique du Canada, les derniers essais en vol pourraient avoir lieu vers l'automne 1977.

T. A. Curran, du groupe de l'appui technique de la Division du matériel de levé électronique, et D. B. Smith, des services de calcul, ont considérablement amélioré le traitement des données HAAPS en appliquant la nouvelle version FORTRAN HAAPS à l'ordinateur PDP 8/e, à temps pour les levés de la côte ouest par le *Parizeau*. Des améliorations mineures sont prévues lorsque les données des hydrographes seront disponibles.

Quatre unités du système transportable d'acquisition des données (PHAS) ont été livrées par le fabricant, et leur essai préliminaire a commencé dans la partie nord de l'inlet Saanich. Malheureusement, le traitement des données a été très difficile à cause de l'inaccessibilité aux ordinateurs sur le terrain. D'autres essais ont été réalisés lors de levés locaux après le retour du *Parizeau* de l'Arctique occidental. Les unités devraient être tout à fait fonctionnelles pour la prochaine campagne.

L'exécution d'un contrat accordé à la suite d'une proposition non sollicitée pour démontrer les techniques de sondage par sonar BOSUN dans le détroit Juan de Fuca a été contrôlée. Un rapport final est prévu à la fin des travaux.

Les spécifications d'un treuil, d'un câble de touage et des accessoires appropriés ont été élaborées, afin d'augmenter les possibilités du sonar latéral du



FIG. 5. Surveyors on *CSS Parizeau* assist in an air-sea rescue near Solander Island.
Hydrographes sur *Le Parizeau* donnent de l'aide dans une déli-
vrance d'air/mer près de L'île de Solander.



FIG. 6. Part of the Eskimo Lakes control survey.
Une section du canevas planimétrique des Lacs Eskimo.

SURVEY ELECTRONICS

The Survey Electronics Section responded well to a hectic pace of fast-changing ship and shore party electronics support requirements, and to an influx of new survey equipment with the associated engineering support demands.

In addition to ongoing field support, the Technical Support Group successfully modified and set up a minifix chain in the Rho-Rho mode, and performed modifications necessary to operate, for the first time, an Innerspace 408 digitizer in a programming mode. Other major activities included a study of radio communications problems from Victoria to Point Barrow, Alaska, development of plans and specifications for a truck to provide mobile electronics support, preparation for the 1977 LORAN-C calibration exercise, and a transfer of half the group from the Harbour Road laboratory to a temporary facility at Pat Bay. New field equipment such as the PHAS acquisition system, an EPC graphic recorder, a $5 \text{ km} \pm 1$ meter accuracy Trisponder system, new microprocessor based Omega and LORAN-C positioning system receivers, and an Innerspace 412 depth digitizer added spice to the maintenance and installation diet in 1976.

Hydrographic demands on the Engineering Support Group during 1976 were considerable. The new PHAS units required acceptance tests and field trials, development of a system test set and a communications board, and minor software modifications. Further work was carried out in coordinating refinements to the FORTRAN-HAAPS package, and drivers written and linked to both OS/8 and FOCAL for the CAT dual cartridge drive. Studies produced a specification for a regional flat-bed plotter, a paper describing optimization of echograms, and a better understanding of readily available contouring packages. Work is progressing well on engineering projects such as an improved depth digitizer, an HP2100 to eight-channel Gould strip chart recorded interface, a greatly refined Aanderaa tape reader, and the design of a programmable controller for applications in carbon budget experiments.

PLANS FOR 1977

It is anticipated that a major effort will have to be made in Caamano Sound and the approaches to Kitimat in view of the proposed tanker route to a new pipeline terminal. This will require use of CSS *Parizeau*, probably assisted by CSS *Richardson* as a side scan sonar sweep vessel. A new survey is planned for Vancouver Harbour, for which aerial

Richardson. Après d'innombrables retards, l'équipement a enfin été installé, et son évaluation a commencé.

La possibilité d'utiliser des sources de rechargement des batteries fonctionnant à l'énergie éolienne dans les transpondeurs du système de navigation à ondes courtes aux endroits éloignés a fait l'objet d'une étude. Une unité a été achetée en vue de son évaluation en même temps que les essais du sonar latéral sur le *Richardson*.

De l'aide a été fournie à divers groupes notamment, dans le domaine de la localisation, aux scientifiques contrôlant les lieux d'immersion de déchets dans l'océan dans le détroit de Géorgie; dans le domaine de la localisation et de la surveillance, au personnel du ministère des Transports changeant les feux de secteur au lac Kootenay; et pour l'achèvement de la partie de la formation sur le terrain du cours Hydrographie I pour l'année 1975-76, aux candidats de la région du Pacifique.

MATÉRIEL DE LEVÉ ÉLECTRONIQUE

La Section du matériel de levé électronique s'est montrée à la hauteur face à l'évolution rapide des besoins des navires et des équipes au sol, ainsi qu'à l'arrivée de nouveaux équipements de levé et aux demandes connexes de soutien technique en découlant.

En plus de continuer à appuyer les opérations sur le terrain, la section du soutien technique a réussi à modifier et à installer une chaîne Mini-Fix, en mode Rho-Rho, et a effectué les modifications nécessaires au fonctionnement, pour la première fois, d'un indicateur Innerspace 408 en mode de programmation. Les autres activités principales ont inclus la résolution des problèmes de communication radio entre Victoria et la pointe Barrow, en Alaska; l'élaboration de plans et de spécifications pour une unité électronique mobile montée sur camion; la préparation de l'exercice d'étalonnage du LORAN-C en 1977; et le transfert de la moitié du groupe du laboratoire d'Harbour Road à une installation temporaire à Pat Bay. Les nouveaux appareils utilisés sur le terrain comme le système d'acquisition PHAS, un enregistreur graphique EPC, un trispondeur d'une exactitude de $5 \text{ km} \pm 1 \text{ m}$, des nouveaux récepteurs reliés à un microprocesseur pour le système de navigation Omega et LORAN-C et un indicateur de profondeur Innerspace 412 ont donné du sel aux travaux d'entretien et d'installation de 1976.

Les demandes relatives à l'hydrographie qu'a reçues en 1976 le groupe du soutien technique ont été considérables. Les nouvelles unités PHAS ont nécessité des essais d'acceptabilité et des épreuves sur le terrain, l'élaboration d'un ensemble d'essais du système et d'un panneau de communication et des modifications mineures du logiciel. Le groupe a de plus coordonné le perfectionnement du FORTRAN HAAPS et du logiciel de commande rédigé et relié à la fois au OS/8 et au FOCAL pour le système d'entraînement à double chargeur. Des

photography has been flown and plots are being prepared. Revisory surveys will be continued on the B.C. coast, and small surveys completed, as resources permit. Hopefully this will include completion of the Sabine Channel survey.

New surveys and revisory work will be continued on the Athabasca–Mackenzie Waterway, employing the charter vessel *Radium Express*.

In the western arctic *Pandora II* will be used for surveys in Amundsen Gulf, as originally planned for *Parizeau* in 1976.

In hydrographic development the aerial hydrography project will continue to receive high priority. A strong effort will be made to bring the new Portable Hydrographic Acquisition System (PHAS) units into full operational use. Study will continue on the use of side scan sonar as a sweeping tool and on the overall problem of economically achieving 100% coverage in hydrographic surveys. Calibration of the new west coast LORAN-C chain will require a large expenditure of resources and manpower.

Chart production activities will concentrate on completion of charts in the Gulf Islands and San Juan Islands area in the new metric format. Chart maintenance for local printing, in addition to British Columbia, will now include the western arctic and the Athabasca–Mackenzie Waterway.

Tide gaging in support of hydrographic field parties will be continued. A major tidal and current survey is planned in the Queen Charlotte Sound–Hecate Strait complex. Fraser River and Burrard Inlet models will be further refined.

études ont permis d'élaborer les spécifications d'une table traçante à plat pour la région ainsi qu'un document décrivant l'optimisation des échogrammes et d'obtenir une meilleure connaissance des modèles disponibles pour la réalisation des tracés. Les travaux avancent de façon encourageante pour ce qui est de l'élaboration, par exemple, d'un modèle amélioré d'indicateur du fond, d'un HP2100 à huit canaux, d'une interface d'enregistreur à bande Gould, d'un lecteur de ruban Aanderaa très perfectionné et d'un contrôleur programmable applicable aux études du bilan du carbone.

PROJETS POUR 1977

On prévoit qu'un effort majeur devra porter sur l'entrée Caamaño et sur les approches de Kitimat, relativement au projet de route pour pétroliers jusqu'à un nouveau terminal de pipe-lines. Ces travaux devront se faire à l'aide du *Parizeau*, assisté probablement du *Richardson* remorquant un sonar latéral. Un nouveau levé est prévu dans le port de Vancouver, en vue duquel une photographie aérienne a été prise et des tracés sont en train d'être préparés. Les levés de révision se poursuivront le long de la côte de la C.-B., et des levés de petite envergure seront achevés, pour autant que les ressources le permettent. Ces derniers devraient, du moins l'espère-t-on, inclure le levé du chenal Sabine.

Dans la voie navigable de l'Athabasca–Mackenzie, de nouveaux levés seront entrepris, et des travaux de révision se poursuivront à l'aide du navire nolisé *Radium Express*.

Dans l'Arctique occidental, le *Pandora II* fera les levés que devaient faire en 1976 le *Parizeau* dans le golfe Amundsen.

Dans le domaine du développement hydrographique, le projet d'hydrographie aérienne continuera d'avoir la priorité. On s'efforcera principalement de rendre fonctionnelles les nouvelles unités du système transportable d'acquisition de données hydrographiques (PHAS). Une étude sera poursuivie sur l'utilisation du sonar latéral pour le balayage des fonds et sur le problème général de réaliser une couverture totale lors des levés hydrographiques. L'étalonnage de la nouvelle chaîne LORAN-C de la côte ouest exigera de grosses dépenses en ressources et en personnel.

Les activités cartographiques consisteront surtout en l'achèvement des cartes métriques des régions des Îles Gulf et San Juan. La mise à jour des cartes pour leur impression au niveau local comprendra, outre celles de la Colombie-Britannique, celles de l'Arctique occidental et de la voie navigable de l'Athabasca–Mackenzie.

La mesure des marées à l'appui des équipes d'hydrographes sur le terrain se poursuivra. Une étude d'envergure des marées et des courants est prévue dans la région du bassin Reine-Charlotte et du détroit d'Hécaté. Les modèles pour le fleuve Fraser et l'inlet Burrard seront perfectionnés.

ATLANTIC REGION

1. Jacques Cartier Passage	Multidisciplinary survey
2. Old Fort Bay	Harbor survey
3. Dalhousie	Channel survey
4. Bathurst	Post dredging survey
5. Tracadie to Shediac	Revisory survey
6. Miramichi	Post dredging survey
7. Buctouche	Harbor survey
8. Cassie Cape	Post dredging survey
9. Summerside	Wharf and channel survey
10. Bras d'Or Lakes	Completion of surveys
11. New Waterford	Range survey
12. Sydney	Wharf survey
13. Halifax	Revisory survey
14. Halifax to Grand Manan I.	Revisory survey
15. Beaver Harbour	Wharf and approach survey
16. Stephenville	Range survey
17. Cornerbrook	Revisory survey
18. Long Pond	Harbor survey
19. Webeck Harbour	Channel survey
20. Cape Harrison to Makkovik	Route survey
21. Davis Inlet Approach	Route survey
22. Cape White Handkerchief to Cape Chidley	Route survey
23. Labrador Sea	Multidisciplinary
24. Ungava Bay	Standard survey
25. Cape Dorset	Harbor and approach survey (opportunity basis)
26. Steensby Inlet	Reconnaissance (opportunity basis)
27. Jones Sound — alternate to 30	Standard survey
28. Wellington Channel to Penny Strait — alternate to 27 and 30	Route survey
29. Freeman Cove	Harbor survey
30. Bathurst I. to Cameron I.	Route survey
31. King Point	Beaching area survey

PACIFIC REGION

32. Amundsen Gulf	Multidisciplinary survey
33. Mackenzie River	Revisory survey
34. Camaano Sound	Standard survey
35. Vancouver Harbour	Standard survey

CENTRAL REGION

36. Viscount Melville Sound	Winter sounding and gravity survey
37. Hudson Bay	Multidisciplinary survey
38. Whale Cove	Beaching area survey
39. Eskimo Point	Beaching area survey
40. Povungnituk	Completion of standard survey
41. Eastern Belcher Islands	Winter sounding and gravity survey
42. Winnipeg River	Standard survey
43. Lake of the Woods	Revisory survey
44. Rainy Lake	Revisory survey
45. Rainy River	Reconnaissance survey
46. Lake Huron	Offshore survey
47. Lake Huron	Limnogeological program
48. Southern Lake Huron	Revisory survey
49. Lake Erie	Additional bathymetry
50. Montreal — Kingston — Lake Ontario	Revisory survey
51. Lake Nipissing	Control survey

(See map following pages)



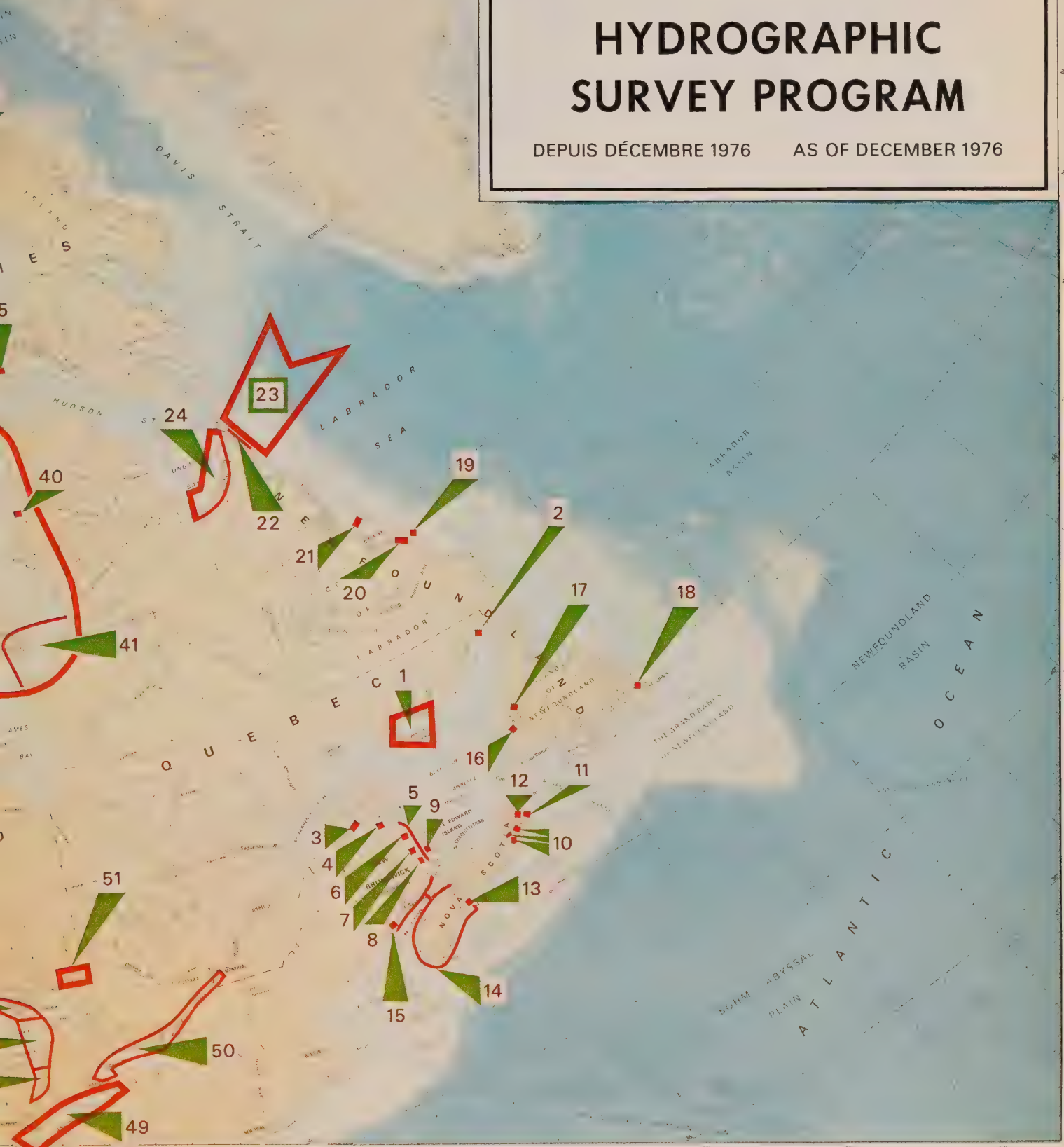
1977

PROGRAMME DE LEVÉS HYDROGRAPHIQUES

HYDROGRAPHIC SURVEY PROGRAM

DEPUIS DÉCEMBRE 1976

AS OF DECEMBER 1976



RÉGION DE L'ATLANTIQUE

1. Passage Jacques-Cartier	Levé multidisciplinaire
2. Old Fort Bay	Levé du port
3. Dalhousie	Levé du chenal
4. Bathurst	Levé après un dragage
5. De Tracadie à Shediac	Levé de révision
6. Miramichi	Levé après un dragage
7. Buctouche	Levé du port
8. Cassie Cape	Levé après un dragage
9. Summerside	Levé d'un quai et levé du chenal
10. Lac Bras-d'Or	Achèvement de levés
11. New Waterford	Levé d'alignement
12. Sydney	Levé d'un quai
13. Halifax	Levé de révision
14. De Halifax à Grand-Manan I.	Levé de révision
15. Beaver Harbour	Levé d'un quai et levé des approches
16. Stephenville	Levé d'alignement
17. Cornerbrook	Levé de révision
18. Long Pond	Levé du port
19. Webeck Harbour	Levé du chenal
20. De cap Harrison à Makkovik	Levé de la route
21. Approche de Davis Inlet	Levé de la route
22. De cap White-Handkerchief à cap Chidley	Levé de la route
23. Mer du Labrador	Multidisciplinaire
24. Baie d'Ungava	Levé ordinaire
25. Cape Dorset	Levé du port et des approches (Quand les circonstances l'ont permis)
26. Inlet Steensby	Reconnaissance (quand les circonstances l'ont permis)
27. Détroit de Jones (en remplacement de 30)	Levé ordinaire
28. Du détroit de Wellington au détroit de Penny (en remplacement de 27 et 30)	Levé ordinaire
29. Anse Freeman	Levé du port
30. De Bathurst I. à Cameron I.	Levé de la route
31. Pointe King	Levé de la zone de mouillage

RÉGION DU PACIFIQUE

32. Golfe Amundsen	Levé multidisciplinaire
33. Fleuve Mackenzie	Levé de révision
34. Entrée Caamaño	Levé ordinaire
35. Port de Vancouver	Levé ordinaire
36. Détroit de Vicomte-Melville	Sondage et levé gravimétrique en hiver

RÉGION CENTRALE

37. Baie d'Hudson	Levé multidisciplinaire
38. Whale Cove	Levé des zones de mouillage
39. Eskimo Point	Levé des zones de mouillage
40. Povungnituk	Achèvement d'un levé ordinaire
41. Est des îles Belcher	Sondage et levé gravimétrique en hiver
42. Rivière Winnipeg	Levé ordinaire
43. Lac des Bois	Levé de révision
44. Lac à la Pluie	Levé de révision
45. Rivière à la Pluie	Levé de reconnaissance
46. Lac Huron	Levé du large
47. Lac Huron	Programme limnologique
48. Sud du lac Huron	Levé de révision
49. Lac Érié	Levé bathymétrique supplémentaire
50. Montréal–Kingston–lac Ontario	Levé de révision
51. Lac Nipissing	Levé de vérification

(Voir carte aux pages ci-dessus)

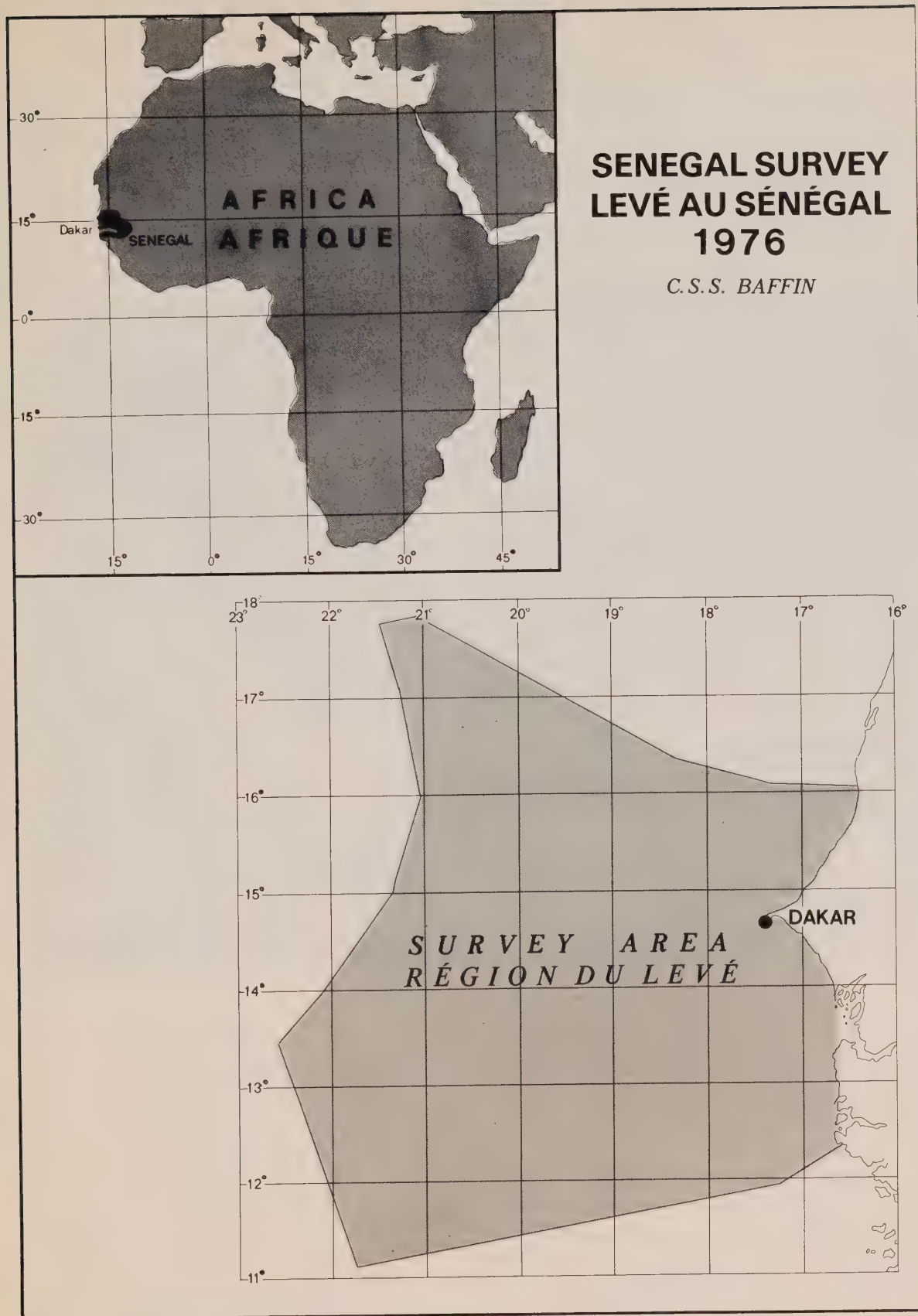


FIG. 7. Senegal survey.
Levé au Sénégal.



Digitizing compilation "fair sheet."

Convertissant une minute de rédaction en chiffres.

Central Region

Région centrale

INTRODUCTION

Central Region of the Canadian Hydrographic Service is based at the Canada Centre for Inland Waters, Burlington, Ontario, and along with the Ship, Research and Development, and Administrative Divisions, makes up the Ocean and Aquatic Sciences organization. The Division includes field survey, cartographic, hydrographic development, tidal instrument development and tides and water levels section, a Hydrographic Data Centre, and a Marine Information Centre.

The Division is primarily responsible for collecting, processing, and charting hydrographic data over an area that extends from the Saskatchewan–Manitoba border to the St. Lawrence Estuary, and from the American border to the Arctic Islands.

The most significant Central Region undertaking was management of a multiparameter offshore survey of the continental shelf off Senegal and The Gambia, West Africa. Also significant were the growing size and capabilities of the cartographic unit, evidenced by the assumption of full responsibility for maintenance of a small number of Central Region charts. Winter operations in arctic waters continued to have high priority, as did both winter and summer surveys in Hudson Bay–James Bay. Last year marked the completion of the major survey of the Lower St. Lawrence River.

Future activities include the cyclic program of revisory surveys, a move to survey areas of the Rainy Lake–Lake of the Woods region, surveys in Lake Erie and Lake Huron, and northern surveys in Viscount Melville Sound and Hudson Bay.

Survey Projects — Review

Three winter projects were conducted in northern Canada. The Polar Shelf survey included possible shipping routes and pipeline crossings in Penny Strait and Belcher Channel, north of Devon Island. In James Bay, the winter survey of bathymetry and geophysical parameters was completed. An evaluation program for a tracked vehicle equipped to sound through ice was carried out, with the Polar Gas camp at Rea Point on Melville Island as a base of operations.

The offshore multiparameter survey of Hudson Bay continued, again using the MOT vessel *Narwhal*. A coastal survey located at Povungnituk was plagued with an abnormal number of launch

INTRODUCTION

Le siège de la région centrale du Service hydrographique du Canada se trouve au Centre canadien des eaux intérieures, à Burlington (Ont.). La région forme avec les Divisions des navires, de la recherche et du développement, ainsi que de l'administration, l'organisation des Sciences océaniques et aquatiques. La division se compose de nombreuses sections: études sur le terrain, cartographie, développement hydrographique, mise au point d'appareils de mesure des marées et du niveau des eaux; d'un Centre des données hydrographiques et d'un Centre de l'information marine.

La Division a pour tâche principale la collecte, le traitement et la transposition sur cartes des données hydrographiques pour la zone s'étendant de la frontière de la Saskatchewan et du Manitoba à l'estuaire du Saint-Laurent et de la frontière des États-Unis aux îles de l'Arctique.

L'entreprise la plus notable a été l'organisation d'un levé multiparamétrique sur le plateau continental du Sénégal en Afrique occidentale. Également notables ont été la taille et les capacités accrues de la section de la cartographie, démontrées par la prise en charge totale de la mise à jour d'un petit nombre de cartes de la région. Les activités hivernales dans l'Arctique et les levés d'été et d'hiver dans la baie d'Hudson et la baie James ont continué d'avoir la priorité. L'an dernier a été marqué par l'achèvement des levés importants du bas Saint-Laurent.

Les projets comprennent un programme cyclique de levés de révision, des levés dans la région des lacs des Bois et à la Pluie, d'autres dans les lacs Érié et Huron ainsi que dans le Nord, dans le détroit du Vicomte–Melville et dans la baie d'Hudson.

Rétrospective des levés

Trois projets ont été réalisés en hiver dans le nord du Canada. L'étude du plateau continental polaire s'est intéressée notamment aux routes possibles de navigation et aux tracés d'un pipe-line dans les détroits de Penny et de Belcher, au nord de l'île Devon. Dans la baie James, il s'est agi d'une étude des paramètres bathymétriques et géophysiques. Une évaluation d'un véhicule à chenilles équipé pour les sondages à travers la glace a été réalisée, le camp de Polar Gas à Rea Point sur l'île Melville servant de base pour les opérations. Le levé multiparamétrique du large de la baie d'Hudson s'est poursuivi toujours à l'aide du navire *Narwhal* du ministère des Transports. Un levé côtier à Povungnituk a connu un nombre anormal

problems but managed to carry out shoal examinations in the area. In addition, *Narwhal* surveyed this area for a short time. In James Bay, the areas at the outlets of the Attawapiskat and Albany rivers were surveyed.

The final block of the Lower St. Lawrence River survey, from Ile du Bic downstream to Pointe des Monts, was completed. With the completion of this program, information is now in hand for a major recharting of the Lower St. Lawrence River in metric units. An evaluation of the PHAS data acquisition system was carried out in conjunction with the above survey during part of the summer. A revisory survey of navigational ranges also operated on the Lower St. Lawrence River from Montreal downstream to Matane and Baie Comeau.

A second revisory survey concentrated on small craft routes on the Richelieu and Ottawa rivers, the Rideau Canal and Trent-Severn Waterway, and from Port Severn to Parry Sound.

Surveys were carried out on lakes Superior and Huron. The Lake Huron survey continued the coastal program of limnogeological measurements, from Sarnia to Goderich. In Lake Superior, a survey was carried out at the request of the Coast Guard, investigating the loss of the lake carrier *Edmund Fitzgerald*. This operation concentrated on the area between Michipicoten Island and Caribou Island, and was hampered somewhat by the absence of the survey ship *Bayfield*, while it served duty at the Olympic sailing site, Kingston, Ont., for part of the summer (see Table 1).

TIDES, CURRENTS, AND WATER LEVELS

This section made a significant contribution to the automation of survey data processing in the field, with the development of schematized cotidal charts. These are designed for integration with automated data acquisition on minicomputers. Sounding reductions are computed and automatically applied, based on the input of the horizontal coordinates of the sounding and either predicted or real water level data for the reference port. This system was employed in the Lower St. Lawrence River and Hudson Bay offshore surveys.

An increased number of deployments of submersible Aanderaa tide gages took place this year in support of hydrographic and oceanographic surveys. The computer programs required to process and analyze data obtained by these gauges have been developed and successfully applied to available data sets.

The Monthly Water Level Bulletin produced by this section was recently changed to a dual dimension format, and now includes data for Lake St. Clair.

de problèmes de lancement, mais l'équipe a quand même réussi à examiner les hauts-fonds de la région, laquelle a également été étudiée pendant un court laps de temps par le *Narwhal*. Dans la baie James, des levés ont eu lieu près des embouchures des rivières Attawapiskat et Albany.

La dernière partie des levés du bas Saint-Laurent, de l'île du Bic à la pointe des Monts, a été achevée; on dispose donc maintenant de toutes les données nécessaires pour une refonte majeure en unités métriques des cartes du bas Saint-Laurent. Le système d'acquisition de données PHAS a été utilisé dans le cadre de cette étude pendant une partie de l'été en vue de son évaluation. Un levé de révision des zones de navigation a également été réalisé dans le bas Saint-Laurent, de Montréal à Matane et à Baie-Comeau.

Un deuxième levé de révision a porté sur les routes de navigation pour embarcations dans les rivières Richelieu et des Outaouais, le canal Rideau et la voie d'eau Trent-Severn et de Port Severn à Parry Sound.

Des levés ont eu lieu dans les lacs Supérieur et Huron. Celui du lac Huron était la suite du programme côtier de collecte de données limnogéologiques, de Sarnia à Goderich. Dans le lac Supérieur, il a été entrepris à la demande de la Garde-côtière canadienne enquêtant sur la disparition du cargo *Edmund Fitzgerald*. Les opérations ont convergé entre les îles Michipicoten et Caribou et ont été ralenties par l'absence du navire hydrographique *Bayfield* affecté à l'emplacement des compétitions olympiques de voile, à Kingston, pour une partie de l'été (tableau 1).

SECTION DES MARÉES, COURANTS ET NIVEAUX DE L'EAU

La Section a apporté une contribution importante à l'automatisation du traitement des données des levés sur le terrain par l'élaboration de cartes schématiques des lignes cotidales, destinées à être intégrées avec l'acquisition automatique de données à de petits ordinateurs. La réduction des sondes est calculée et appliquée automatiquement grâce aux coordonnées horizontales du sondage et aux données estimatives ou réelles du niveau des eaux dans le port de référence. Ce système a été employé pour les levés au large dans le bas Saint-Laurent et dans la baie d'Hudson.

Un nombre accru de marégraphes submersibles Aanderaa ont été installés cette année à l'appui des levés hydrographiques et océanographiques. Les programmes informatiques nécessaires pour traiter et analyser les données ainsi obtenues ont été rédigés et appliqués de façon réussie.

Le Bulletin mensuel des niveaux de l'eau, produit par la section, a depuis peu une nouvelle présentation (double dimension) et inclut maintenant les données pour le lac Sainte-Claire.

TABLE 1. Summary of the 1976 survey program and some significant equipment.

Survey area	Vessels	Positioning system	Field data processing
Lower St. Lawrence	<i>Nucleus</i> (34 ft) <i>Advent</i> (77 ft) 2 Hydros (25 ft)	Minifix, Mini-ranger	INDAPS
L. Huron	<i>Agile</i> (44 ft) <i>Hustle</i> (22 ft)	RPS, Mini-ranger	Manual
L. Superior (east end)	<i>Bayfield</i> (103 ft)	Minifix	INDAPS
Polar shelf (Belcher Channel)	3 × 206 helicopters	RPS, Mini-ranger	Manual
Polar shelf (Rea P.)	Canadair Flextrac CF23	Mini-ranger	INDAPS
James Bay (winter)	4 × 206 helicopters	1 DECCA Lambda 6 f	Manual
James Bay (summer)	2 Monarks (20 ft)	Mini-ranger	Manual
Hudson Bay (offshore)	<i>Narwhal</i> (252 ft)	Magnavox ^a	
Hudson Bay (coastal)	<i>Surge</i> (35 ft)	Mini-ranger	Manual
Revisory I (navigational ranges, lower St. Lawrence)	<i>Vedette</i> (48 ft)	Hydrodist	Manual
Revisory II (Richelieu R., Ottawa R., Rideau Canal, Trent-Severn Waterway, small boat route — Port Severn to Parry Sound)	<i>Verity</i> (37 ft)	Hydrodist	Manual
Senegal	<i>Baffin</i>	Integrated Satnav/LORAN-C	Interdata Model 70

^a Intergrated Satnav-Doppler Sonar Navigation and Data Acquisition System, and Geophysical Data Processing System.

TABLEAU 1. Récapitulation des levés de 1976 et des principaux équipements utilisés.

Zone de levé	Navires	Système de repérage	Mode de traitement des données
Bas Saint-Laurent	<i>Nucleus</i> (34 pi) <i>Advent</i> (77 pi) 2 Hydros (25 pi)	Mini-Fix, Mini-ranger	INDAPS
Lac Huron	<i>Agile</i> (44 pi) <i>Hustle</i> (22 pi)	RPS, Mini-ranger	Manuel
Lac Supérieur (extrémité est)	<i>Bayfield</i> (103 pi)	Mini-Fix	INDAPS
Plateau polaire (déroit de Belcher)	3 hélicoptères 206	RPS, Mini-ranger	Manuel
Plateau polaire (pointe Rea)	Flextrac CF23 de Canadair	Mini-ranger	INDAPS
Baie James (hiver)	4 hélicoptères 206	1 DECCA-Lambda 6 f	Manuel
Baie James (été)	2 monarks (20 pi)	Mini-ranger	Manuel
Baie d'Hudson (large)	<i>Narwhal</i> (252 pi)	Magnavox ^a	
Baie d'Hudson (côte)	<i>Surge</i> (35 pi)	Mini-ranger	Manuel
Révision I (bas Saint-Laurent)	<i>Vedette</i> (48 pi)	Hydrodist	Manuel
Révision II (Richelieu, des Outaouais, canal Rideau, voie d'eau Trent-Severn, route pour embarcations, de Port Severn à Parry Sound)	<i>Verity</i> (37 pi)	Hydrodist	Manuel
Sénégal	<i>Baffin</i>	Navigation par satellite et LORAN-C intégrés	Interdata (modèle 70)

^a Système intégré de navigation par satellite et par sonar Doppler et d'acquisition de données, et système de traitement des données géophysiques.

This section continues to supervise the operation of the Central Region's system of permanent water level gauging stations, and initiated conversion of the stations to the metric system.

Tidal Instrument Development

The major activity during the past year was the development of the Tidal Acquisition and

La Section continue de superviser le fonctionnement du réseau de stations permanentes de mesure du niveau des eaux de la région centrale et a entrepris sa conversion au système métrique.

Perfectionnement des marégraphes

L'an dernier, la principale activité de ce groupe a été la mise au point du système de télémétrie et

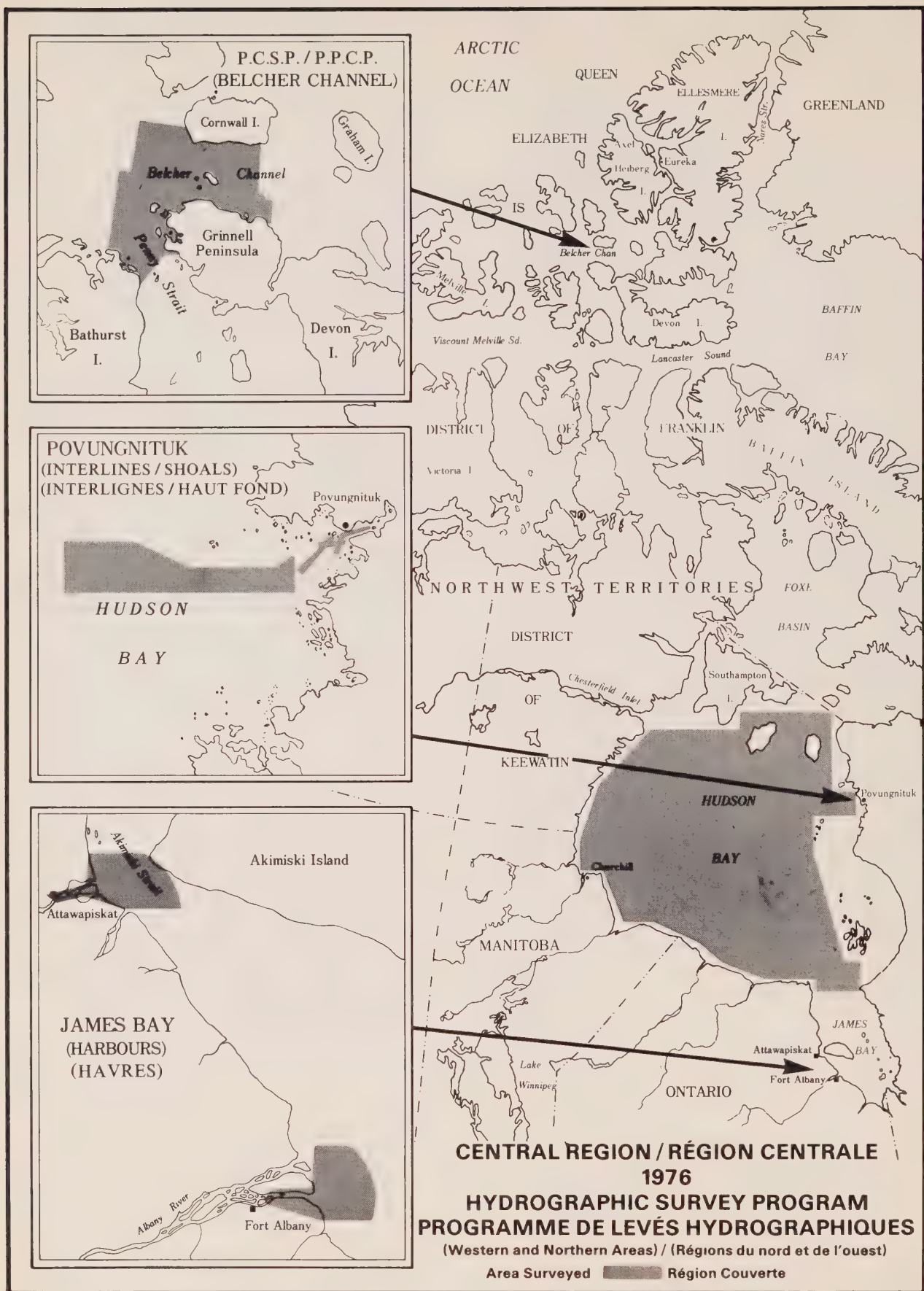


FIG. 8. Survey of western and northern areas.
 Levés des Régions dans l'ouest et nord.



Editing hydrographic data using interactive graphics.

Editant des données hydrographiques au moyen de «interactive graphics.»

Telemetry System (TATS) to automate the permanent gauging network. This project is almost complete and implementation of the system is expected to begin shortly. Ongoing activities of the group include calibration and maintenance of Aanderaa tide gages and evaluation of new water level instrumentation.

Improvements to the data filtering schemes for INDAPS were implemented. A microprocessor based navigation-display unit is being developed for use in a stand-alone mode or as an add-on to an automated data acquisition system. Either range-range or hyperbolic radio positions can be accommodated with navigation information updated to one per second on a small television monitor.

Training courses and emergency field support were provided for all automatic data acquisition and processing systems used by the Region. The Gerber 22 plotter was used extensively in preparation of final field sheets.

Hydrographic Development

The Development Group played a major role in leasing a range-range LORAN-C chain to provide continuous positioning between satellite fixes for a geophysical survey of the offshore areas of Senegal and The Gambia. A number of computer programs to process positional data were also developed. The group participated in the evaluation of a through-the-ice sounding technique developed by Banister Technical Services. This included one of the Region's INDAPS loggers, with a special navigation software package for spot sounding.

Cartography

The Cartographic Unit now has a complement of four persons, including an experienced cartographer who transferred from Ottawa as part of the decentralization process. A very significant milestone for the unit was the assumption of responsibility for maintenance of four charts, new editions of which will be published this spring. The acquisition of several pieces of necessary compilation equipment and an expansion of the unit's work space have strengthened its overall capabilities.

PLANS FOR 1977

Winter surveys will be carried out in Viscount Melville Sound and in the Belcher Islands area of Hudson Bay. The *Narwhal* will continue to be used for the multiparameter survey of offshore Hudson Bay during the summer. The Hudson

d'acquisition de données sur les marées (TATS) afin d'automatiser le réseau de stations permanentes de mesure. Le projet est presque terminé, et on devrait bientôt entreprendre la mise en œuvre du système. Les activités en cours comprennent l'étalonnage et l'entretien des marégraphes Aanderaa et l'évaluation des nouveaux appareils du niveau des eaux.

Les améliorations des modes de filtrage des données du système INDAPS ont été appliquées. Un appareil d'affichage des données relatives à la navigation relié à un microprocesseur est en train d'être mis au point et pourra être utilisé de façon autonome ou être relié à un système automatique d'acquisition de données. Il pourra fonctionner selon le système de mesure de la distance (range-range) ou selon le système hyperbolique, la mise à jour des données pour la navigation se faisant chaque seconde à l'aide d'un petit écran de télévision.

Des cours de formation et un appui sur le terrain en cas d'urgence ont été fournis pour tous les systèmes automatiques d'acquisition et de traitement de données en service dans la région. Le traceur Gerber 22 a été utilisé en de nombreux endroits pour la préparation des feuilles finales d'opérations.

Développement hydrographique

Le groupe a joué un rôle important dans la location d'une chaîne LORAN-C fonctionnant selon le système de la distance (range-range) afin de permettre un repérage continu de la position entre les points d'un satellite pour une étude géophysique dans des secteurs au large du Sénégal. Il a également mis au point des programmes d'ordinateur permettant de traiter les données sur la position. Il a participé à l'évaluation d'une technique de sondage à travers la glace, mise au point par *Banister Technical Services*, y compris celle de l'un des enregistreurs INDAPS de la région avec un ensemble de programmes spéciaux d'ordinateur relatifs à la navigation pour le sondage en un point précis.

Cartographie

La section a accueilli quatre nouveaux employés, y compris un cartographe expérimenté, muté d'Ottawa dans le cadre du processus de décentralisation. Un fait très important a été la prise en charge de la mise à jour de quatre cartes dont les nouvelles éditions seront publiées d'ici le printemps. L'acquisition de plusieurs pièces d'équipement de compilation nécessaire et l'agrandissement des locaux de la section ont contribué à augmenter les possibilités générales de cette dernière.

PROJETS POUR 1977

Des levés d'hiver seront effectués dans le détroit du Vicomte-Melville et dans la région des îles Belcher, dans la baie d'Hudson. Le *Narwhal* continuera d'être utilisé

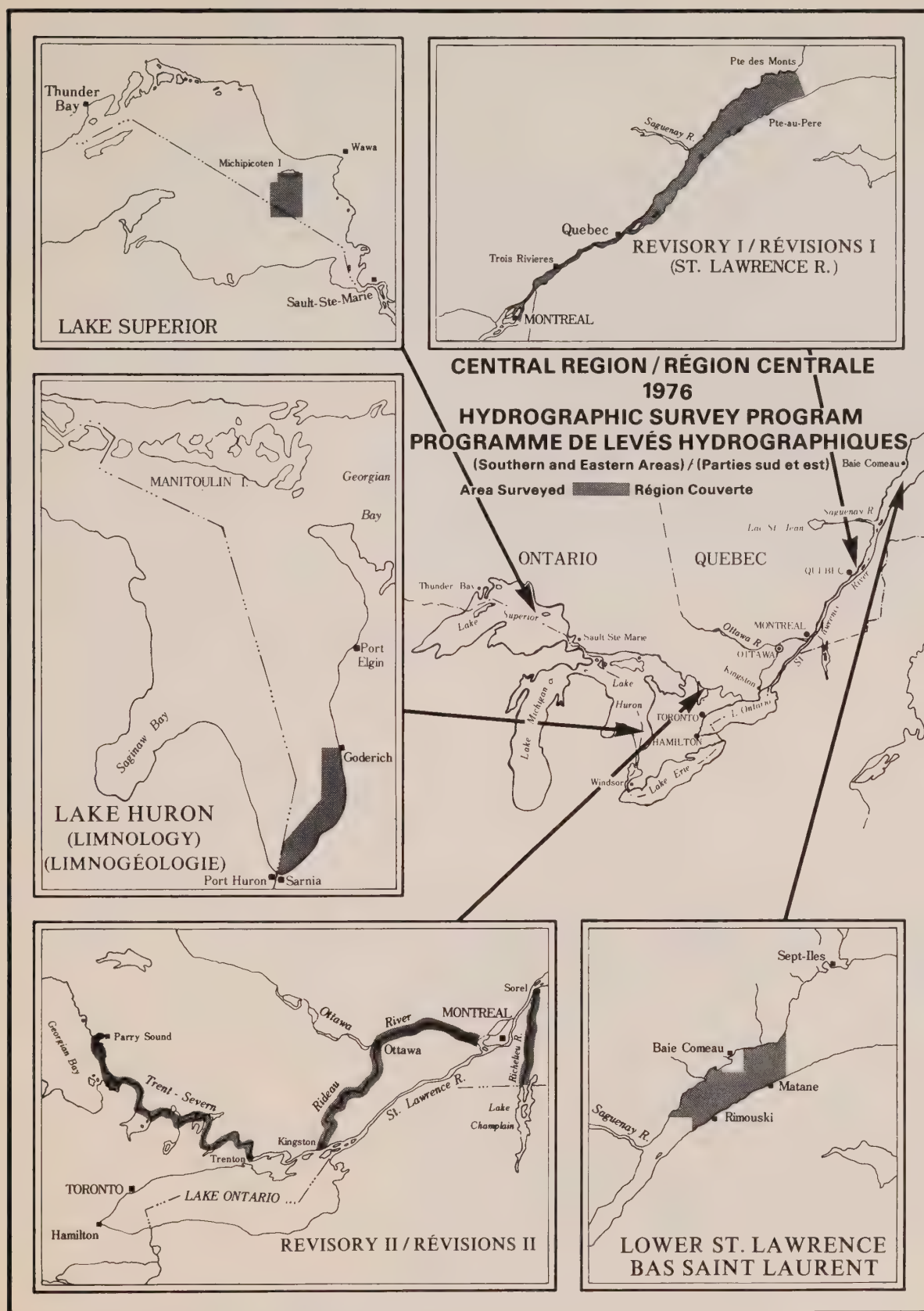


FIG. 9. Survey of southern and eastern areas.
 Levé des Régions dans le sud et dans l'est.

Bay coastal surveys will include Whale Cove, Eskimo Point, and Povungnituk.

A survey of either the Winnipeg River or Rainy River and a revisory survey of either Rainy Lake or Lake of the Woods will be made. Revisory surveys will also cover Lake Huron, from Sarnia to Goderich; Lake Ontario; and the St. Lawrence River downstream to Montreal. Activities in Lake Huron will include an offshore survey north of Goderich and the coastal limnogeological survey from Goderich to Tobermory. A coastal survey of Lake Erie and a control survey of Lake Nipissing are planned.

pour le levé multiparamétrique du large de la baie d'Hudson au cours de l'été. Dans la baie d'Hudson, les levés des eaux côtières porteront sur Whale Cove, Eskimo Point et Povungnituk.

Un levé de la rivière Winnipeg ou de la rivière à la Pluie sera effectué ainsi qu'un levé de révision du lac à la Pluie ou du lac des Bois. D'autres levés de révision, porteront sur le lac Huron, de Sarnia à Godrich, sur le lac Ontario et sur le fleuve Saint-Laurent, en aval de Montréal. Les activités dans le lac Huron comprendront un levé au large, au nord de Goderich, et une étude limnogéologique de la côte, de Goderich et Tobermory. On prévoit également un levé pris de la rive du lac Érié et un levé de vérification dans le lac Nipissing.



FIG. 10. Base camp for polar shelf survey, Belcher Channel.
Base du Levé du Plateau Polaire Continental, Chénal Belcher.

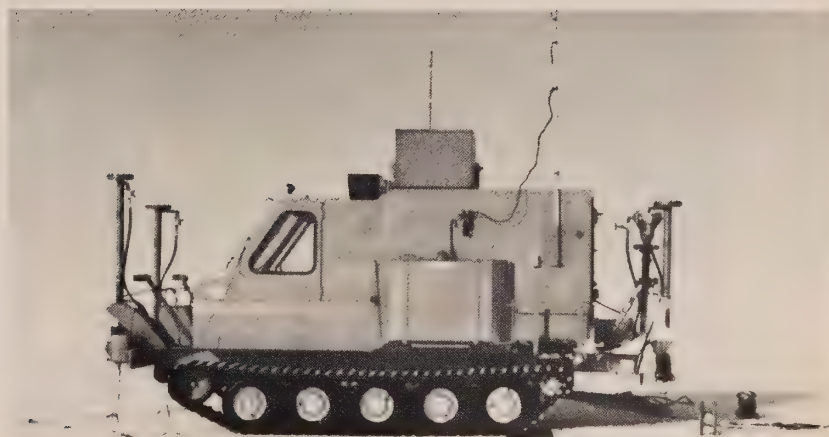


FIG. 11. Through-ice sounding with a Canadair Hextrac CF23.
Sondages au travers de la glace avec un CF23 Hextrac Canadair.

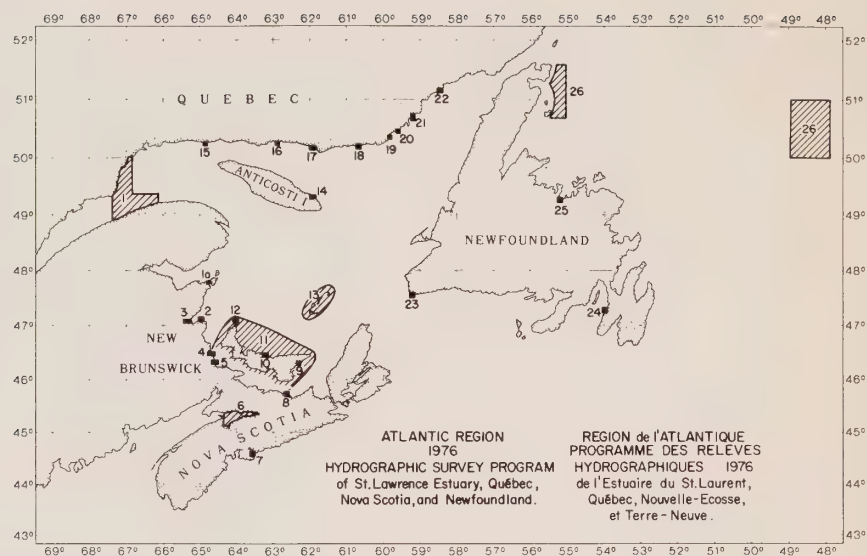


FIG. 12. Labrador Coast and eastern arctic survey program.
Programme des levés de la Côte de Labrador et de l'Arctique.

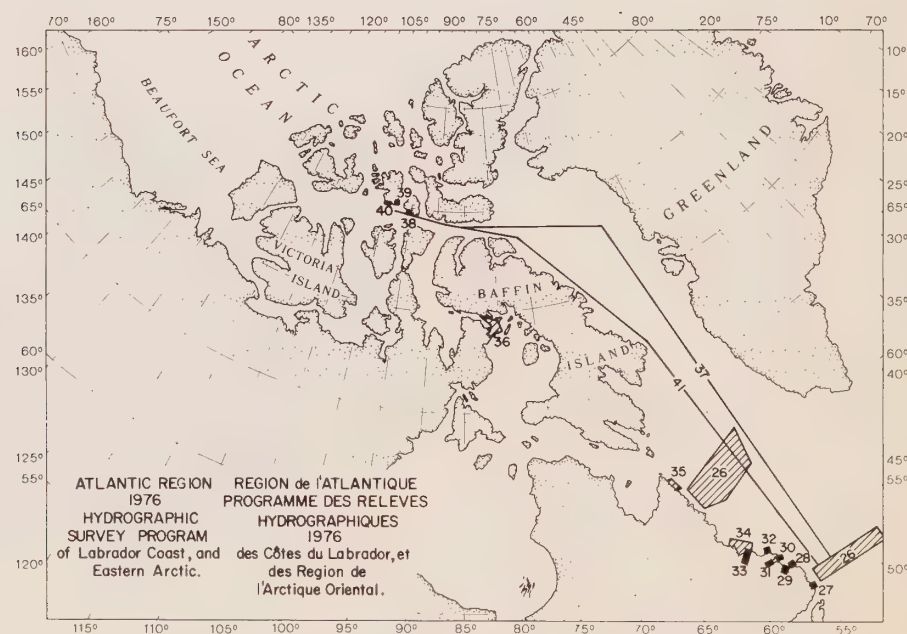


FIG. 13. St. Lawrence, Quebec, Nova Scotia, and Newfoundland survey program.
Programme des levés dans les provinces du Québec, Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve.

Atlantic Region

Région de l'Atlantique

INTRODUCTION

The Hydrographic Division, with the initial responsibility for charting all navigable waters within the Region, is one of five program divisions that form the Atlantic Oceanographic Laboratory of the Bedford Institute of Oceanography (BIO). In addition to standard charting, a highly successful cooperative field program for the production of navigational, fisheries, and natural resource charts is carried out with the Atlantic Geoscience Centre of the Department of Energy, Mines and Resources.

Nineteen seventy-six was very productive for the Division as most projects met with a high degree of success. However, considerable flexibility has been lost by "hold-the-line" budgets and man-year reductions. In May, \$85,000 worth of equipment was lost when the MV *Christmas Seal* was destroyed by fire. Because of budget limitations, none of the major components has been replaced. This limitation was felt throughout the field establishments because of the lack of normal back-up instrumentation. Operations may be seriously affected in 1977 if there is no increase in capital. It will be necessary to cancel two charter vessels to make funds available for the continued BIO and the CHS fleet.

Considerable planning has gone into decentralization of the cartographic responsibilities from Ottawa to the Region, and the program will be smoothly effected with minimum production loss.

During the year two staff members graduated from university, one member completed his first year, and another commenced university studies in September. S. Grant completed his Masters Degree in Surveying Engineering (University of New Brunswick, Fredericton, N.B.); J. Warren completed a BSc in Geology (Honors, Dalhousie University, Halifax, N.S.); R. Douglas completed his first year of university towards a BSc in Geology. He received the G. V. Douglas Memorial Prize and a scholarship. J. Goodyear entered U. N.B. for undergraduate studies in Surveying Engineering.

The Division is composed of four sections, Charting, Development, Navigation, and Tidal.

INTRODUCTION

La Division de l'hydrographie, dont la mission principale est d'établir des cartes de toutes les eaux navigables de la région, est l'une des cinq divisions à programmes du Laboratoire d'océanographie de l'Atlantique de l'Institut de Bedford (IOB). Outre les travaux ordinaires de cartographie, un programme coopératif sur le terrain, très fructueux, pour la production de cartes marines, de pêche et des ressources naturelles est réalisé en collaboration avec le Centre géoscientifique de l'Atlantique du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

L'année 1976 s'est révélée très productive pour la Division, la plupart des travaux ayant été menés à très bonne fin. Toutefois, la Division a perdu en flexibilité à cause des budgets non augmentés et de diminutions des années-hommes allouées. En mai, de l'équipement pour une valeur de \$85 000 a été perdu lors de l'incendie du *Christmas Seal*. À cause des restrictions budgétaires, on n'a pu remplacer aucun des principaux articles perdus. Ces restrictions ont été ressenties par toutes les équipes sur le terrain du fait du manque d'équipement normal de réserve. Les activités pourraient être gravement touchées en 1977 s'il n'y a aucune augmentation des fonds d'immobilisation. Il faudra annuler l'affrètement de deux navires afin de débloquer des fonds pour la flottille de l'Institut de Bedford et celle du Service hydrographique du Canada.

La décentralisation de la cartographie a demandé une planification considérable, et le programme sera doucement mis en oeuvre de façon à n'occasionner qu'une perte minimale de production.

Au cours de l'année deux membres du personnel ont été diplômés d'universités, un troisième a terminé sa première année d'études universitaires tandis qu'un autre l'a commencée en septembre: S. Grant a obtenu une maîtrise en génie des levés de l'Université du Nouveau-Brunswick à Fredericton, et J. Warren, un B.Sc (Honors) en géologie de l'Université Dalhousie, à Halifax (N.-É.); R. Douglas a terminé sa première année d'études pour l'obtention d'un B.Sc. en géologie, recevant le G. V. Douglas Memorial Prize et une bourse; J. Goodyear a commencé ses études en génie des levés à l'Université du Nouveau-Brunswick.

La Division est subdivisée en quatre sections: Cartographie, Développement, Navigation et Marées.

CHARTING

Charting Section is responsible for planning and conducting field surveys of navigable waters

CARTOGRAPHIE

La Section de la cartographie a pour mission de planifier et d'exécuter des levés des eaux navigables de la région

within the Atlantic Region for navigational charts and related publications. To carry out this responsibility, seven field establishments operated in areas shown in Fig. 12 and 13. The main charting areas were concentrated in the St. Lawrence Estuary, north shore of Gulf of St. Lawrence, Labrador coast and sea, and the eastern arctic. A brief outline of the projects carried out by the various establishments is shown in Table 2.

In addition to navigational charting, oil residue samples were collected in the arctic for Chemical Oceanography, bottom samples were taken for Chemical Oceanography around Prince Edward Island, and the anchors for metrology's offshore tower were positioned in the entrance to Halifax Harbour.

The eastern arctic program was again hampered by exceptionally heavy ice in the priority survey areas south of Bathurst Island and Austin Channel. For the second straight year, CCGS *Labrador* sustained ice damage and was forced to operate a restricted program.

The chart revisory program also experienced a temporary set-back when the MV *Christmas Seal* was lost by fire. She was replaced approximately 3 weeks later by MV *Northern Seal*.

The large number of completed projects signified a successful field season.

In 1977, a similar program is envisaged for Charting Section. The Gulf of St. Lawrence, Labrador coast and shelf, Ungava Bay, and a route through Austin Channel to Cameron Island in the eastern arctic will be the main areas of concentration.

NAVIGATION

The Navigation Group must provide surveyors and scientists at BIO with the best positioning needed for their work, within the dollars available. The Group attempts to solve immediate requirements and problems, anticipates future needs, and takes advantage of developments in navigation.

A customer survey was completed for BIONAV, an integrated navigation system. A computer will combine all navigation information available and present it in real time to the user in the form he wants. This cannot be accomplished by present manual methods. The integration will be based on Satnav, interfaced to ships log and gyro and passive-ranging LORAN-C, with other sensors, such as ships motion and shaft rpm, and other radio aids added. Appropriate error models will be used to integrate navigation information as raw data, in contrast to comparing latitude and longitude outputs without regard to the error characteristics.

de l'Atlantique en vue de la production des cartes marines et de publications connexes. À cette fin, sept sous-sections extérieures ont exercé leur activité dans les régions indiquées aux fig. 12 et 13. La cartographie a porté principalement sur l'estuaire du Saint-Laurent, la rive nord du golfe, la côte et la mer du Labrador et l'est de l'Arctique. Le tableau 2 donne un bref aperçu des réalisations des diverses sous-sections.

Outre la cartographie des routes de navigation, des échantillons de résidus d'hydrocarbures, dans l'Arctique, et des échantillons du fond, près de l'Île-du-Prince-Édouard, ont été prélevés pour l'océanographie chimique, et les ancres de la tour de métrologie du large ont été mouillées à l'entrée du port d'Halifax.

Les glaces ont encore une fois entravé la campagne dans l'est de l'Arctique, dans les zones prioritaires des levés au sud de l'île Bathurst et du détroit d'Austin. Pour la seconde année consécutive, elles ont endommagé le *Labrador* qui s'est vu forcé de restreindre ses activités.

La révision des cartes a également subi un retard temporaire lorsque le *Christmas Seal* a été détruit par le feu. Ce dernier a été remplacé par le *Northern Seal* environ trois semaines plus tard.

Le grand nombre de réalisations indique bien le succès qu'a connu la campagne de 1976.

En 1977, les projets de la Section devraient être semblables à ceux de cette année. Les activités porteront principalement sur le golfe Saint-Laurent, sur la côte et le plateau continental du Labrador, sur la baie d'Ungava, et sur une route menant jusqu'à l'île Cameron dans le détroit d'Austin.

NAVIGATION

Le groupe de la navigation doit fournir aux chargés des levés et aux scientifiques de l'Institut océanographique de Bedford le meilleur système de navigation dont ils ont besoin pour leur travail, compte tenu des fonds disponibles. Il s'efforce de répondre aux besoins et aux problèmes immédiats, prévoit les besoins à venir et tire profit des développements dans le domaine de la navigation.

Le groupe fait une enquête auprès des clients au sujet du BIONAV, un système intégré de navigation dans lequel un ordinateur combinera toutes les données de navigation disponibles et les présentera à l'utilisateur en temps réel dans la forme désirée, ce que les méthodes manuelles actuelles ne peuvent accomplir. Ce système sera fondé sur le système de navigation par satellite, relié au loch et au gyroscope des navires ainsi qu'au LORAN-C de détection passive auxquels pourront s'ajouter d'autres détecteurs comme celui du déplacement du navire et le compte-tours de l'arbre et porte-hélice, ainsi que d'autres aides de radio-navigation. Les modèles appropriés d'erreur serviront à intégrer les données de la navigation sous leur forme brute. Les méthodes actuelles comparent

TABLE 2. Projects of various establishments in 1976.

Establishment	Figure reference		Area	Type of survey
	Fig. 12	Fig. 13		
CSS <i>Baffin</i> (May 17–Sept. 30)	1 14		St. Lawrence Anticosti I.	Navigational, charting Control for 1977 Hi-Fix chain
		34	Makkovit to Davis Inlet	Shoreline verification
		35	Cape Chidley, Lab.	Positioning and identifying off-lying rocks and islands
		36	Foxe Basin, N.W.T.	Route survey
Charter vessel I (June 28–Sept. 30)		26	Labrador Sea	Natural resource charting bathymetry, gravity, and magnetics
Charter vessel II (June 22–Oct. 6)		27	White Bear Arm, Lab.	Channel survey
		28	Cartwright Harbour	Shoal examination
		29	Sandwich Bay	Route and anchorage
		30	Groswater Bay	Shoal examination
		31	Goose Bay Narrows	Channel check
		32	Webec Hbr., Lab.	Channel survey
		33	Kaipokok Bay, Lab.	Route survey
CSS <i>Maxwell</i> (May 5–Oct. 29)	2 13 15 16 17 18 19 20 21 22 23		Miramichi, N.B. Magdalen I. Riviere-au-Tonnerre, Que. Piashti Bay Que. Natashquan Harbour Gethsemani, Que. Harrington Harbour St. Mary's Island Tete-a-la-Baleine, Que. St. Augustin, Que. Port-aux-Basques	Channel survey (lump area) Revisory Harbor survey Shoal examination Harbor examination Shoal examination Harbor survey Shoal examination Wharf and approaches Harbor survey Revisory surveys
Shore party (May 3–June 11)	3 1 ^a		Miramichi, N.B. Shippegan, N.B.	Standard charting Shoal examination
Charter vessel III (May 13)				
MV <i>Christmas Seal</i> ^a <i>Northern Seal</i> (June 5–Oct. 25)	4 5 8 9 10 11 12		Buctouche, N.B. ° Cassie Cape, N.B. ° Caribou, N.S. Souris, P.E.I. Rustico, P.E.I. P.E.I. and Caribou, N.S., to Shediac, N.B. North Point, P.E.I.	Revisory survey Post dredging Post dredging Harbor survey Harbor survey Chart revisions and range surveys Shoal examinations
<i>Eastern arctic surveys</i>				
CCGS <i>Labrador</i> ^b (July 19–Oct. 15)		37 38 39 40 41	Track north Allen Bay Freemans Cove, N.W.T. South Bathurst I. Track south	Standard charting Standard charting Standard charting
Local surveys	6 7 24 25		Minas Basin, N.S. Halifax Hbr. Argentia, Nfld. Botwood, Nfld.	Check survey in conjunction with AGC. Miscellaneous Wharf survey Wharf survey

^a Lost to engine room fire May 13.^b MOT Icebreaker dedicated to Hydrography.^c These projects not completed, 1976 field season.

TABLEAU 2. Travaux effectués par les divers établissements en 1976.

Navires et équipes	Renvoi aux figures		Région	Type de levé
	Fig. 12	Fig. 13		
<i>Le Baffin</i> (du 17 mai au 30 sept.)	1 14		Saint-Laurent Î. d'Anticosti	Cartes de navigation Vérification pour la chaîne Hi-Fix en 1977
		34 35	De Makkovik à Davis Inlet Cap Chidley (Labr.)	Vérification de la ligne de rivage Repérage et identification de rochers et d'îles au large
Navire nolisé I (du 28 juin au 30 sept.)		36 26	Bassin Foxe (T.N.-O.) Mer du Labrador	Levé des routes Cartographie des ressources naturelles, données bathymétriques, gravimétriques et magnétiques
Navire nolisé II (du 22 juin au 6 oct.)		27 28 29 30 31 32 33	White Bear Arm (Labr.) Port de Cartwright Baie Sandwich Baie Groswater Rétrécissements de la baie des Oies Port de Webec (Labr.) Baie Kaipokok (Labr.)	Levé de chenal Étude des hauts-fonds Route et mouillage Étude des hauts-fonds Vérification du chenal Levé du chenal Levé de route
<i>Le Maxwell</i> (du 5 mai au 29 oct.)	2		Miramichi (N.-B.)	Levé du chenal (région de forte houle)
	13 15 16 17 18 19 20 21 22 23		Îles de la Madeleine Rivière-au-Tonnerre (Qué.) Baie Piashti (Qué.) Port de Natashquan (Qué.) Gethsemani (Qué.) Harrington Îles Ste-Marie Tête-à-la-Baleine (Qué.) Saint-Augustin (Qué.) Port-aux-Basques	Révision Levé du port Étude des hauts-fonds Étude du port Étude des hauts-fonds Levé du port Étude des hauts-fonds Quai et approches Levé du port Levé de révision
Équipe à terre (du 3 mai au 11 juin)	3 1 ^a		Miramichi (N.-B.) Shippegan (N.-B.)	Cartographie ordinaire Étude des hauts-fonds
Navire nolisé III (jusqu'au 13 mai)				
<i>Le Christmas Seal</i> ^a <i>Northern Seal</i> (du 5 juin au 25 oct.)	4 5 8 9 10 11 12		Buctouche (N.-B.) ° Cassie Cape (N.-B.) ° Caribou (N.-É.) Souris (Î.P.É.) Rustico (Î.P.É.) Î.P.É. et de Caribou (N.-É.) à Shediac (N.-B.) North Point (Î.P.É.)	Levé de révision Après dragage Après dragage Levé du port Levé du port Révisions de cartes et levés d'alignement Étude des hauts-fonds
<i>Levés de la région est de l'Arctique</i>				
<i>Le Labrador</i> ^b (du 19 juillet au 15 oct.)		37 38 39 40 41	route vers le nord Baie Allen Anse Freemans (T.N.-O.) Sud de l'île Bathurst Route de retour vers le sud	Cartographie ordinaire Cartographie ordinaire Cartographie ordinaire
Levés locaux	6 7 24 25		Bassin des Mines (N.-É.) Port de Halifax Argentia (T.-N.) Botwood (T.-N.)	Levé de vérification en collaboration avec AGC Divers Levé d'un quai Levé d'un quai

^a Détruit le 13 mai, incendie dans la salle des machines.^b Brise-glace du ministère des Transports affecté à l'hydrographie.^c Projets non terminés au cours de la campagne de 1976.

As BIONAV will not be ready for 3 years, bridge-plotting room readouts that display position or line-running guidance have been developed for passive-ranging (Rho-Rho) LORAN-C. The log and gyro interface and CRTS have been purchased for the Marconi Satnav so that it also displays position and guidance.

Any integrated navigation system should have a speed log that operates under all conditions. As CHS ships operate in ice, flush transducer 2 mHz Doppler Sonar logs have been adopted. However, an icebreaker-type hull with bow thruster creates serious acoustic problems for sonar in rough weather. A combination of extending rams and hull blisters helps overcome these problems.

Plots, lattices, and post-processing programs for general use were developed. The following were programmed in 1976 for the CDC 3100 and the new Xynetics plotter at BIO: 10 cm grid sheets, UTM field sheets, drawing of field sheet titles, range lattices (meters) on UTM, and hyperbolic lattices (Hi-Fix) on UTM. The two lattices have also been programmed for the HP2100 (DOS) computer and calcomp plotter on board ship, and a library is being compiled of survey and navigation programs for the CDC 3100, the HP2100, and the impressive little SR52 programmable pocket calculator.

With a Pacific coast LORAN-C chain going into operation early in 1977, and the possibility of LORAN-C expansion on the Atlantic coast, LORAN-C performance is continually tested.

A LORAN-C test on a trawler operating in the Gulf of St. Lawrence in January gave an interesting insight into how fishermen operate, as well as figures on the range for reliable third cycle identification over differing combinations of land and sea path. During the hydrographic survey of the Labrador Shelf, envelope/cycle difference measurements were made on behalf of the U.S. Coast Guard. The LORAN-C overland corrections measured in 1975 on this coast were also verified.

In the arctic there is no LORAN-C, and Omega (plus VLF communications broadcasts) is the only continuous navaid. The performance and accuracy of differential Omega, in relation to the permanent Omega monitor at Resolute, was tested during an arctic cruise by the *Hudson* in the vicinity of Resolute Bay.

TIDAL

The Tidal Section directs the tidal current work by the Canadian Hydrographic Service in the Atlantic Region.

The existing information on charts covered by the Region was reviewed and subsequently a

les données sur la latitude et la longitude sans égard à l'erreur.

Comme le système BIONAV ne sera pas prêt avant trois ans, le groupe a mis au point des imprimés de stéréocomparaison indiquant la position ou le repère d'alignement pour le LORAN-C de détection passive (Rho-Rho). L'interface du loch et du gyroscope et la mémoire à tube cathodique ont été achetées pour le système Marconi de navigation par satellite afin d'afficher la position et les repères.

Tout système intégré de navigation devrait posséder un loch qui fonctionne dans toutes les conditions. Comme les navires du Service hydrographique du Canada naviguent dans les glaces, des lochs de sonar Doppler de 2 mHz à transducteur encastré sont utilisés. Toutefois, la coque de brise-glace équipée d'une hélice avant crée de graves problèmes acoustiques par mauvais temps lesquels peuvent cependant être atténués par l'action combinée d'éperons allongeants et de caissons dans la coque.

Des graphiques, des réseaux et des programmes de post-traitement d'utilisation générale sont élaborés. Cette année, on a programmé pour le CDC 3100 et le nouveau traceur Xynetics de l'Institut océanographique de Bedford des feuilles quadrillées de 10 cm, des feuilles d'opérations U.T.M., le dessin des titres de feuilles d'opérations, des feuilles U.T.M. à réseaux indiquant la distance (mètres) et des feuilles U.T.M. à réseaux hyperboliques (Hi-Fix). Les deux types de réseaux ont également été programmés pour l'ordinateur HP2100 (DOS) et le traceur Calcomp à bord des navires, et on est en train de compiler une programmathèque des levés et de la navigation pour le CDC 3100, le HP2100 et la remarquable calculatrice programmable SR52.

Avec la mise en service d'une chaîne de LORAN-C, sur la côte du Pacifique, au début de 1977, et la possibilité de l'étendre à la côte de l'Atlantique, ce système est continuellement à l'essai.

Une vérification du LORAN-C à bord d'un chalutier dans le golfe Saint-Laurent en janvier a donné un aperçu intéressant de la façon dont fonctionnent les pêcheurs, ainsi que des chiffres sur la portée d'une identification fiable de troisième cycle pour diverses combinaisons de tracés terrestres et marins. Au cours de l'hydrographie du plateau continental du Labrador, on a pris, pour la Garde-côtière américaine, des mesures de la différence enveloppe/cycle. Les corrections au-dessus du sol du LORAN-C, mesurées en 1975 sur la côte, ont aussi été vérifiées.

Dans l'Arctique, le LORAN-C n'est pas utilisé, et l'Oméga (plus les radiodiffusions de fréquence très basse) est la seule aide continue à la navigation. L'efficacité et l'exactitude de l'Oméga différentiel en relation avec la station réceptrice pilote permanente d'Oméga à Resolute ont été contrôlées au cours d'une expédition de l'*Hudson* dans l'Arctique non loin de Resolute Bay.

program started to collect current information in areas where there is a navigational need. Four hydrographic field parties were involved in mooring current meters arrays in the Gulf of St. Lawrence, Labrador coast, and the arctic.

The joint effort with Water Survey of Canada concerning the permanent gauging network continued, with the installation of additional submersible gauges in the arctic, and recovery of gauges moored in 1975. The recovered gauges produced a 1-year tidal record at both Rae Point on Melville Island, and at Clyde River, Baffin Island. An 8-month record was obtained at Frobisher Bay. Gauges were installed at Frobisher Bay, Igloolik, Lake Harbour, Alert, and Strathcona Sound, with recovery scheduled for August 1977.

Mooring submersible gauges beneath the semisubmersible drilling rigs terminated when the rigs moved to other areas.

A major program was launched in the spring to measure and analyze the tidal regime along the continental shelf from Emerald Bank to south of Cape Cod, in the Gulf of Maine, and the Bay of Fundy. This program is part of the Tidal Regime Studies Project undertaken by Ocean and Aquatic Sciences for the Bay of Fundy Tidal Power Review Board; the other part is numerical modeling of the Bay of Fundy-Gulf of Maine. Analyzed results of the measurement program provide the open boundary conditions and some calibration points for the Organization of American States (OAS) numerical tidal model of the Bay of Fundy-Gulf of Maine system. As a result of this project, information will be obtained on how the tidal regime will be altered by the presence of tidal dams. The program consisted of two cruises on *Dawson* and two offshore and four inshore charters.

The adaptation of the Aanderaa tide gage to an acoustic telemetry system has been completed by systems engineering. Field trials were conducted on CSS *Baffin* in Foxe Basin. The telemetry package is functional but unfortunately the tide gage ceased to work. Further trials were conducted during the winter.

Considerable tidal support was given to the various hydrographic field parties during the year, as well as others within the Institute.

Capabilities of the Section were increased when Mr B. J. Mooney joined the staff as a tidal officer.

SECTION DES MARÉES

La Section des marées dirige les travaux du Service hydrographique du Canada relatifs aux marées dans la région de l'Atlantique.

Les données des cartes actuelles de la région ont été révisées, et par la suite un programme de collecte de données à jour a été entrepris dans les secteurs où ces données sont nécessaires à la navigation. Quatre équipes d'hydrographes ont participé à la mise en place de courantomètres dans le golfe Saint-Laurent, sur la côte du Labrador et dans l'Arctique.

Les travaux concernant le réseau permanent de marégraphes, réalisés en collaboration avec la Division des relevés hydrographiques du Canada, se sont poursuivis par l'installation de marégraphes submersibles additionnels et la récupération de ceux qui avaient été installés en 1975. Les appareils récupérés ont fourni 1 année de données sur les marées à Rae Point, l'île Melville, et à Clyde River, l'île de Baffin, et 8 mois de données à Frobisher Bay. Des marégraphes qui doivent être récupérés en août 1977 ont été installés à Frobisher Bay, Igloolik, Lake Harbour, Alert et dans la baie Strathcona.

L'amarrage de marégraphes sous les tours submersibles de forage a dû être abandonné lorsque ces dernières ont été déplacées.

La mesure et l'analyse intensives du régime des marées le long du plateau continental, du banc Émeraude au cap Cod, dans le golfe du Maine et dans la baie de Fundy ont été entreprises au printemps; elles constituent une partie du projet d'étude du régime des marées entrepris par les Sciences océaniques et aquatiques pour le Bureau des études marémotrices de la baie de Fundy; l'autre partie a pour objet l'élaboration de modèles numériques pour la baie de Fundy et le golfe du Maine. Les résultats analysés des mesures donnent des indications sur les conditions aux limites libres et certains points pour l'étalonnage du modèle numérique des marées, de l'*Organization of American States* (OAS), pour le bassin hydrographique de la baie de Fundy et du golfe du Maine. Ce projet permettra d'obtenir des renseignements sur l'influence des digues sur le régime des marées. La campagne de mesures a été réalisée lors de deux expéditions du *Dawson* et de deux expéditions en haute mer et de quatre, le long de la côte, sur des navires affrétés.

Systems Engineering a terminé l'adaptation du marégraphe Aanderaa à un système de télémétrie acoustique. Des essais pratiques ont été réalisés dans le bassin Foxe sur le *Baffin*. L'unité de télémétrie est fonctionnelle, mais le marégraphe est tombé en panne. D'autres essais ont eu lieu au cours de l'hiver.

Au cours de l'année, la Section des marées a accordé un appui considérable pour la mesure des marées aux diverses équipes d'hydrographes et ainsi qu'à d'autres à l'Institut.

Les ressources de la section se sont accrues grâce à la venue de M. B. J. Mooney à titre d'agent des marées.

DEVELOPMENT

The primary role of the Hydrographic Development Section is to investigate and implement instrumentation and techniques designed to increase the efficiency and accuracy of a hydrographic survey.

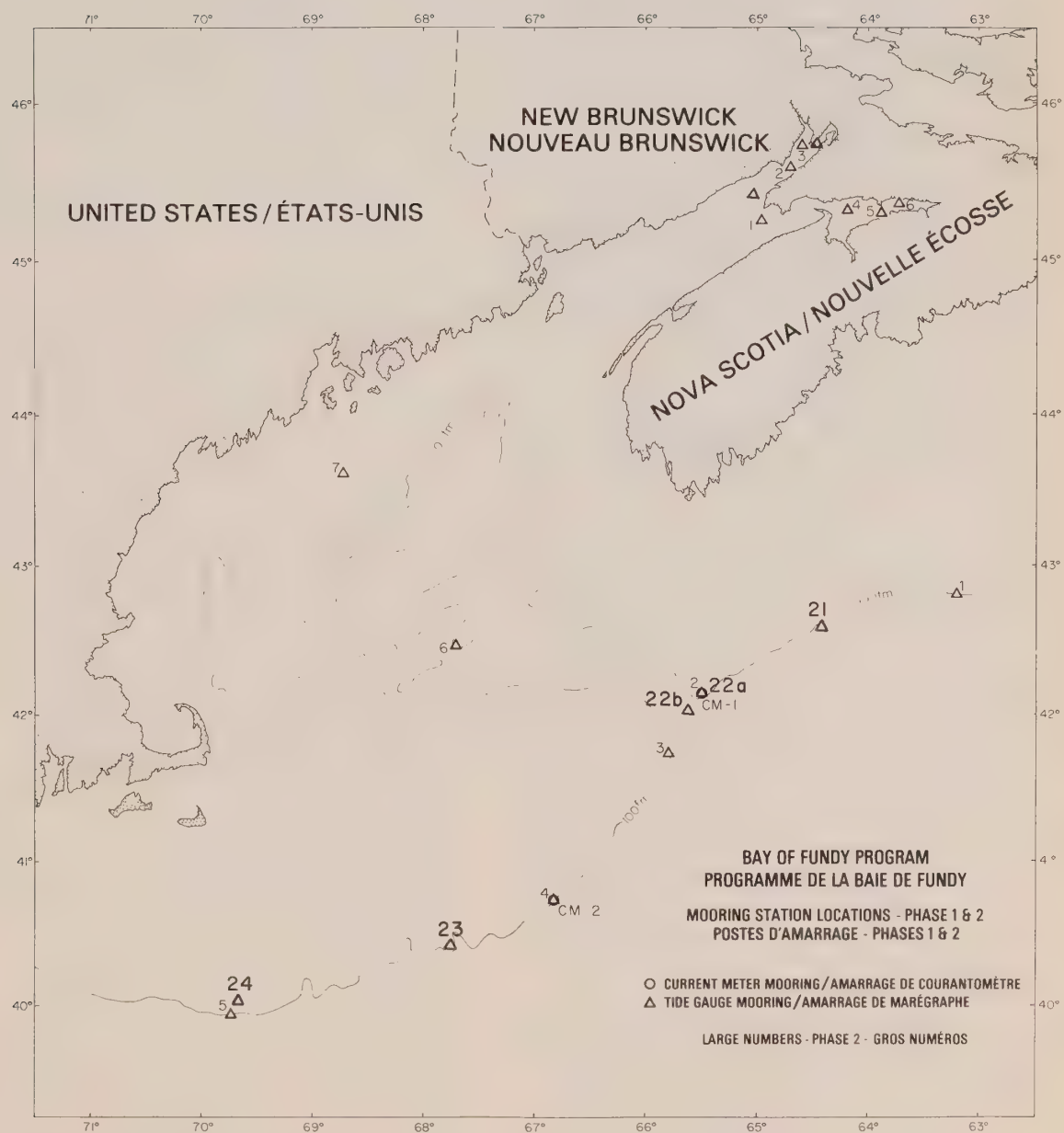


FIG. 14. Bay of Fundy mooring stations.
 Postes d'amarrage dans la Baie de Fundy.

A new HP2100 Computer System, consisting of two magnetic tape drives, two Calcomp 563 plotters, disc drive, one line printer, 32K of memory, three teletypes, and one Decwriter has replaced the PDP-8L hydrographic data processing system on CSS *Baffin*. Significant improvements in both processing speed and ease of data manipulation have been realized. The processing software, which has been written by development personnel, employs removable disc cartridges for data storage.

The hydrographic processing software is run under a Real Time Executive operating system (RTE) that allows several programs to share the computer system concurrently. Many processing jobs, such as plotting and editing, utilize a very small percentage of the total computer capability. A considerable increase in production is realized by the RTE system. In addition, RTE allows software development to be carried out while production jobs are being executed.

A number of modifications have been made to the HAAPS system. More reliable depth digitization has resulted from the installation of signal processing for the C-TECH Depth Digitizer and Edo 9040 Sounder. An investigation into the electrical systems on survey launches has been carried out in conjunction with Engineering Services. Floating grounds, heavier wiring, and a modified battery charging system have been implemented.

Hydrography has acquired two Hewlett Packard 9815A programmable calculators for survey computations. Portability, ease of operation, and low cost give these units an advantage over a minicomputer system for basic control survey computations. A number of programs have been written, including routines for geodesies, projection conversions, electronic positioning, and general purpose survey calculations. These calculators will be used for revisory surveys and on survey parties where a computer is not available.

A study has been started to determine the best techniques for digitizing field data by existing facilities at the Bedford Institute of Oceanography. This will be an ongoing study with responsibilities equally divided between Charting and Development sections. The major components acquired include a Gradicon Digitizer Table, Xynetics 1100 Flatbed Plotter, Hewlett Packard 2100 Computer System, and a Tektronix 4010 CRT Terminal.

Future plans include interfacing the Gradicon Digitizer table to a Hewlett Packard 2100 computer system and implementing the Graphical Online Manipulation and Display System (GOMADS) under development at Headquarters. Initially, the offline Gradicon system will be used for digitizing shoreline and bathymetric data. Rudimentary editing software is being written to edit bathymetric

DÉVELOPPEMENT

La Section du développement hydrographique a pour rôle premier d'étudier et d'utiliser les appareils et les techniques conçus pour accroître l'efficacité et l'exactitude d'un levé.

Un nouveau système informatique HP2100 constitué de deux dérouleurs de bande magnétique, de deux traceurs Calcomp 563, d'une unité de disques, d'une imprimante ligne par ligne, d'une mémoire de 32K, de trois télétypes et d'un Decwriter a remplacé le système PDP-8L de traitement des données hydrographiques à bord du *Baffin*. Il a permis d'augmenter de façon significative la vitesse du traitement et de faciliter grandement la manipulation des données. Le logiciel, rédigé par le personnel de la Section, emploie des chargeurs à disque amovibles pour la conservation des données.

Ce logiciel est exploité en temps réel, ce qui permet le passage simultané de plusieurs programmes. Un grand nombre des travaux de traitement, comme le traçage et la mise en forme des données, n'utilisent qu'un très petit pourcentage de la capacité totale de l'ordinateur. Ce système d'exploitation en temps réel permet donc d'accroître considérablement la production et de développer le logiciel durant l'exécution des travaux de production.

Le système HAAPS a subi un certain nombre de modifications. Le traitement des signaux de l'indicateur de la profondeur C-TECH et du sondeur Edo 9040 a augmenté la fiabilité de la numérisation des données. Une étude des systèmes électriques sur les embarcations utilisées pour les levés a été réalisée en collaboration avec les Services de génie. Des mises à la terres flottantes, des câbles plus lourds et un système modifié de chargement des batteries ont été utilisés.

La section d'hydrographie s'est procurée deux calculateurs programmables Hewlett Packard 9815A pour le calcul des données recueillies au cours des levés. Le fait qu'ils sont transportables, et faciles à utiliser et leur prix les rendent plus avantageux que les petits ordinateurs pour le calcul des données des levés fondamentaux de vérification. Un certain nombre de programmes et sous-programmes ont été rédigés, notamment pour les levés géodésiques, les conversions des projections, la localisation électronique et les calculs des données des levés généraux. Ces calculateurs seront utilisés dans les levés de révision et au cours des expéditions d'hydrographie où aucun ordinateur n'est disponible.

Une étude a été entreprise afin de déterminer les meilleures techniques de numérisation des données sur le terrain à l'aide des installations existantes de l'Institut océanographique de Bedford. Il s'agit d'une étude de longue durée dont la responsabilité sera répartie de façon égale entre les sections de la cartographie et du développement hydrographique. Parmi les principales pièces acquises, citons un convertisseur analogique/numérique Gradicon, une

data on the Tektronix 4010 CRT terminal. These routines will enable depths to be deleted, modified, or inserted. Editing line data is more complex and it has been decided to wait for the GOMADS system rather than undertake software development for this aspect of the digitization program. As an interim measure, small sections of shoreline will be digitized, checked, and redone if found in error.

Work is also underway on a small portable field digitization system for surveys that do not lend themselves to automation. An HP9815A programmable calculator and 9864A XY digitizer will be used for this application. Depth and position will be recorded on miniature tape cartridges for subsequent processing and plotting on an HP2100 computer system.

A filing system is being developed for digitized data and existing data held in Technical Records. This data must also be compatible with the requirements of automated cartography. The large quantity of data involved with this program will eventually require the development of a computer-based storage and retrieval system for efficient handling.

table traçante à plat Xynetics 1100, un système informatique Hewlett Packard 2100 et un terminal à écran cathodique Tektronix 4010.

Les projets comprennent la connexion du convertisseur Gradicon au Hewlett Packard 2100 et la mise en service du système de manipulation et d'affichage graphique « en direct » avec l'ordinateur (GOMADS) qui est en voie de développement à l'Administration centrale. Au début, le système Gradicon autonome sera utilisé pour la numérisation des données sur la ligne de rivage et les données bathymétriques. On est en train de rédiger un logiciel rudimentaire pour la mise en forme des données bathymétriques sur le terminal à écran cathodique Tektronix 4010. Il comportera des sous-programmes permettant de supprimer, de modifier ou d'introduire les données sur la profondeur. La mise en forme des données sur la ligne de rivage est plus complexe, et il a été décidé d'attendre la mise en service du GOMADS avant d'entreprendre la création du logiciel de numérisation de ces données. En attendant, des essais de numérisation seront réalisés pour de petites sections de la ligne du rivage, les données obtenues seront vérifiées, et les essais seront refaits dans les cas où des erreurs seraient trouvés.

D'autres travaux portent sur un petit système transportable de numérisation sur le terrain pour les levés qui ne se prêtent pas à l'automatisation. Un calculateur programmable HP 9815A et un convertisseur analogique/numérique de courbes 9864A sera utilisé à cette fin. Les données sur la profondeur et la position seront enregistrées sur des chargeurs à bande miniatures en vue d'en faire plus tard le traitement et d'en tracer des courbes à l'aide du système informatique HP2100.

La section est en train de mettre au point un système de classement des données converties en numérique et des données existantes conservées au Service des documents techniques. Ces données doivent également être compatibles avec les exigences de la cartographie automatique. La masse de données que devra absorber le programme exigera tôt ou tard l'élaboration d'un système informatisé de stockage et de rappel des données pour leur traitement efficace.

Papers Published / Publications

R. S. Bryant
C. Doekes
R. L. K. Tripe

INDAPS: Integrated navigation, data acquisition and processing system (International Hydrographic Review, Vol. 53(2))

R. S. Bryant
M. J. Casey
C. Doekes

Integrated navigation in an offshore survey of Hudson Bay (Institute of Navigation National Marine Meeting, San Diego, California)

M. J. Casey
G. D. Macdonald

Integrated navigation systems — using the positions on offshore surveys (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 14)

R. E. Chapeskie

Designing charts in the seventies to reflect changed and changing traffic patterns into the eighties (15th Annual Canadian Hydrographic Conference, Ottawa, Ont.)

M. R. Crutchlow

Tracked vehicle sounding over the ice (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 14)

C. Doekes
R. S. Bryant
G. D. Macdonald

Automated selection of bathymetric data to accurately represent bottom topography (15th Annual Canadian Hydrographic Conference, Ottawa, Ont.)

C. Doekes

Use of INDAPS in arctic surveying (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 14)

A. J. Kerr

Hydrographic surveys and charting in the arctic — a match of economics and technology (3rd International Conference on Port and Ocean Engineering Under Arctic Conditions, University of Alaska, College, Alaska)

A. J. Kerr

Chart design considerations for the navigators of today and tomorrow (International Hydrographic Review)

A. J. Kerr

The work of the Canadian Hydrographic Service (Honourable Company of Master Mariners, London, Ont.)

A. J. Kerr

Planning new navigational chart design in response to the changing patterns of shipping in the Great Lakes (Map Use Interest Group, Canadian Cartographic Association, University of Waterloo, Waterloo, Ont.)

R. Marshall
G. Macdonald
R. Bryant

Coastal survey in Africa using LORAN-C (Annual Technical Symposium of the Wild Goose Association, Arlington, Virginia)

S. B. MacPhee

Acoustic and echo sounding instrumentation

D. Monahan

The general bathymetric chart of the oceans; seventy-three years on international cooperation in small scale thematic mapping (International Cartographic Association)

D. Monahan

The prediction and mapping of sea-floor terrain characteristics in the area between echo-sounding profiles (Carleton University)

R. Saucier
R. E. Gauthier

The general bathymetric chart of the oceans (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographic Association 5)

S. van Dyck

Radio aids, hydrographic surveying (Theory)

H. Gray

The effect of the 1977 Canadian datum on CHS charts (15th Annual Canadian Hydrographic Conference)

H. Gray

The use of lighthouses as control survey points (69th Annual meeting of the Canadian Institute of Surveying)

Addendum / Supplément

NEW CHARTS RELEASED IN 1976/NOUVELLES CARTES PUBLIÉES EN 1976

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
1976	(Kingston) Olympic Regatta/Regate Olympique	50,000	24/3/76
2067	Hamilton Harbour	18,000	30/3/76
2205	Killarney to Little Current	40,000	10/2/76
2245	Beavertone Bay to Lonely I. and McGregor Bay	60,000	5/7/76
5150	White Bear I. to Ragged I.	100,000	8/7/76
5151	Ragged I. to Turnavik I.	100,000	26/7/76
5152	Turnavik I. to Napatalik I.	100,000	5/8/76
6026	Wahwashkesh L.	15,840	17/9/76
6217	Ptarmigan Bay and/et. Shoal L.	40,000	26/8/76
7612	Tysoe Pt. to/à Cape Bexley	200,000	13/8/76

NEW EDITIONS RELEASED IN 1976/NOUVELLES ÉDITIONS PUBLIÉES EN 1976

No./N°	Sheets	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
1207		Cap aux Oies à/to Grosse I.	77,821	28/6/76
1208		Grosse I. à/to Québec	48,000	5/7/76
1335		LeClercville à/to Champlain	36,000	4/5/76
1336		Champlain au/to L. Saint-Pierre	36,000	5/10/76
1361		L. Memphremagog	31,680	13/7/76
1409		Canal de la Rive Sud	20,000	4/5/76
1411		Canal de Reaumarnois-L. Saint-Louis au/to L. St. François	25,000	24/2/76
1417		Prescott to/à McDonald P.	25,000	15/7/76
2022	3	Healey Falls Locks to Peterborough		6/2/76
2024	5	Buckhorn to Bobcaygeon		15/7/76
2042		Welland Canal	15,000	30/6/76
2100		L. Erie/L. Érie	400,000	6/9/76
2101		Long Point to Niagara R.	125,000	29/1/76
2110		Long Point Bay	50,000	19/2/76
2288		St. Joseph Channel	36,435	30/3/76
2290		St. Clair R. to Goderich	94,480	21/6/76
2295		Meldrum Bay to St. Joseph I.	75,000	9/7/76
3310	4	Gulf I.-Victoria Harbour to Nanaimo Harbour		24/6/76
3310-1		Victoria Harbour to Active Pass	40,000	10/6/76
3310-2		Tsehum Harbour to Ladysmith Harbour	40,000	10/6/76
3310-3		East Pt. to Porlier	40,000	10/6/76
3310-4		Porlier Pass to Departure Bay	40,000	10/6/76
3449		Race Rocks to East Pt.	80,000	10/6/76
3561		Harbors in Broughton and Queen Charlotte Straits		4/1/76
3571		Port Neville	18,248	27/9/76
3575		Goletas Channel to Pine I.	40,000	4/10/76
3591		Cape Lazo to Discovery Passage	76,397	4/10/76
3802		Dixon Entrance	200,000	4/10/76
3993		Work Channel	40,000	4/1/76
4003		Cape Breton to Cape Cod	1,000,000	23/3/76
4012		Yarmouth to Halifax	300,000	17/8/76
4306		Strait of Canso and/et southern approaches/les approches sud	25,000	2/6/76
4319		Saint John Harbour and approaches	12,000	5/1/76
4322		Yarmouth Harbour	7,200	4/2/76
4382		Shelburne Harbour	24,300	15/7/76
4538		Canada Bay, Northern Arms/Bras du Nord	18,290	20/5/76
4653		Bay of Islands	50,000	30/6/76
4722		Terrington Basin	6,000	13/7/76
4771		Eclipse Harbour to Cape White Handkerchief	82,030	13/8/76
5820		Loon I. et approches/and approaches	30,000	2/1/76
6408		Mackenzie R. — Cache I. to Rabbitskin R.	50,000	4/6/76

NEW EDITIONS RELEASED IN 1976 (continued)/NOUVELLES ÉDITIONS PUBLIÉES EN 1976 (suite)

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
6409	Mackenzie R. — Rabbitskin R. to Ft. Simpson	25,000	4/6/76
6410	Mackenzie R. — Ft. Simpson to Trail R.	50,000	4/6/76
6411	Mackenzie R. — Trail R. to Camsell Bend	50,000	4/6/76
6418	Mackenzie R. — Norman Wells, Halfway I. to Rader I.	50,000	4/6/76
6419	Mackenzie R. — Norman Wells to Svenson I.	50,000	4/6/76
6420	Mackenzie R. — Carcajou Ridge to Hardie I.	50,000	4/6/76
6421	Mackenzie R. — Hardie I. to Ft. Good Hope	50,000	4/6/76
6422	Mackenzie R. — Ft. Good Hope to Askew I.	50,000	4/6/76
6423	Mackenzie R. — Askew I. to Bryan I.	50,000	4/6/76
6424	Mackenzie R. — Bryan I. to Travaillant R.	50,000	4/6/76
6425	Mackenzie R. — Travaillant R. to Adam Cabin Creek	50,000	4/6/76
6426	Mackenzie R. — Adam Cabin Creek to Pt. Separation	50,000	4/6/76
6429	Mackenzie R. (Mile 975–1015) including east channel (Inuvik to Mile 1015)	50,000	4/6/76
6430	Mackenzie R. — East channel	50,000	4/6/76
6431	Mackenzie R. — East channel, Lousy Pt. to Tuktoyaktuk	50,000	4/6/76
6432	Mackenzie R. — East Channel	50,000	4/6/76
6434	Mackenzie R. — Reindeer Channel, Tununuk Pt. to Shallow Bay	50,000	4/6/76
6435	Mackenzie R. — Middle channel, Tununuk Pt. to Mackenzie Bay	50,000	4/6/76
6436	Mackenzie R. — Napoiak Channel including Schooner and Taylor channels	50,000	4/6/76
6451	Mackenzie R. — Sans Sault Rapids	20,000	4/6/76
7282	Strathcona and Adams Sounds including Arctic Bay	75,000	22/6/76
7430	Repulse Bay (Harbour I. to Talun Bay)	31,680	6/7/76
7533	Resolute Bay	12,500	15/7/76
7608	Eskimo Lakes	150,000	13/8/76

INDEXES PUBLISHED IN 1976/INDEX PUBLIÉES EN 1976

No./N°	Title/Titre	Date
CAT-G	Index natural resources maps	31/8/76
CAT-1	Atlantic coast, Cote atlantique	24/8/76
I.B.1	Great Lakes and adjacent waterways	5/2/76
I.B.15	Canadian arctic	5/5/76
I.B.6	Northwestern Canada. Mackenzie R. Basin	14/4/76
I.B.9	Labrador coast	30/1/76
PL-IX	Nova Scotia (SE coast) and Bay of Fundy	27/4/76
PL-XIV	Great Lakes Pilot Volume I	26/2/76
PL-XVIII	Great Lakes Pilot Volume II	10/3/76
PL-XXIII	Pilot of Arctic Canada Volume III	14/4/76

REPRINTS ISSUED IN 1976/RÉIMPRESSIONS PUBLIÉES EN 1976

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
1225	Pte. des Monts à/to Rivière Saguenay	260,000	21/6/76
1410	L. Saint-Louis	25,000	18/5/76
1415	Cat I. to Iroquois Lock	25,000	6/2/76
1416	Iroquois Lock to Prescott	25,000	6/2/76
2015	L. Simcoe	63,360	5/10/76
2068	Humber Bay	12,000	3/6/76
2201	Georgian Bay	200,000	27/7/76
2235	Entrance to Georgian Bay, Cape Hurd to Lonely I.	60,000	7/10/76
2252	Clapperton I. to Meldrum Bay	80,000	7/10/76
2293	Rying Inlet and approaches	12,000	19/12/76
3002	Queen Charlotte Sound to Dixon Entrance	525,000	27/5/76
3450	East Pt. to Sand Heads	80,000	6/8/76
3450-T	East Pt. to Sand Heads (training chart for power squadrons)	80,000	7/7/76
3452	Haro Strait to Stuart Channel	40,000	4/10/76

REPRINTS ISSUED IN 1976 (continued)/RÉIMPRESSIONS PUBLIÉES EN 1976 (suite)

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
3453	Trincomali and Stuart Channels	40,000	17/8/76
3473	Active Pass, Porlier Pass, and Montague Harbour		6/8/76
3482	Vancouver Harbour (western portion)	10,000	6/8/76
3562	Redonda I.	37,500	17/8/76
3565	Discovery Passage	38,000	8/9/76
3574	Numas I. to Harris I.	37,400	6/7/76
3598	Cape Scott to Cape Calvert	74,490	11/8/76
3617	Quatsino Sound	48,662	17/8/76
3624	Cape Cook to Cape Scott	90,000	11/8/76
3636	Mayne and Toquart Bays (Barkley Sound)	15,000	27/9/76
3665	Plans in Nootka Sound		29/4/76
3668	Cape Cook to Egg I.	150,180	24/8/76
3720	Idol Pt. to Ocean Falls	41,110	10/6/76
3741	Otter Passage to Bonilla I.	72,860	17/8/76
3784	Kwakshua Channel to Spider I. and Namu Harbour	36,504	6/7/76
3797	Plans in Vicinity of Queen Charlotte and Fitz Hugh sounds		31/8/76
4025	Cape Whittle à/to Havre-Saint-Pierre et/and Ile Deanticosti	300,000	28/1/76
4281	Canso Harbour and inner approaches	15,000	5/5/76
4317	Liscomb I. to Egg I.	109,000	28/1/76
4330	Baccaro Pt. to Pubnico Harbour	63,500	5/5/76
4336	Saint Peters Bay and approaches	15,000	18/2/76
4342	Harbors in Grand Manan		20/2/76
4352	Ship Harbour	24,500	20/5/76
4355	Necum Teuch Harbour and Vicinity	24,200	11/2/76
4373	Campobello I.	36,400	19/11/76
4375	Guyon I. to Flint I.	75,733	18/6/76
4404	Cape George to Pictou	75,957	28/1/76
4406	Tryon Shoals to Cape Egmont	75,574	28/1/76
4424	Miramichi R.	36,630	23/2/76
4439	Caraquet, Shippegan, and Miscou harbours	48,638	5/10/76
4450	St. Paul I.	24,300	6/7/76
4453	Fog I. to Curlew Pt.	69,950	12/7/76
4462	St. Georges Bay	75,200	5/1/76
4504	Cat Arms	20,000	4/2/76
4507	Harbors on the northeast coast of Newfoundland		15/7/76
4542	Hampden Bay	12,160	23/3/76
4545	Smith and Random sounds/eastern part	36,000	23/2/76
4546	Smith and Random sounds/western part	36,000	10/9/76
4563	Conception Bay to Trinity Bay	75,000	12/5/76
4587	Mortier Bay	12,000	5/1/76
4592	Little Bay I. to League Rock	24,400	5/1/76
4595	Bay of Exploits Sheet 1 (north)	24,500	5/2/76
4615	Harbors in Placentia Bay, Petit Forte to Broad Cove Head	25,000	5/1/76
4619	Presque Harbour to Barhaven I. and Paradise Sound	37,500	8/10/76
4624	Long I. to St. Lawrence harbors	80,000	11/2/76
4633	Ramea I. to Bonne Bay	75,000	26/7/76
4637	Burgeo and Ramea I.	24,300	4/2/76
4663	Cow Head to Pointe Riche	144,000	27/9/76
4667	Savage Cove to St. Harbe Bay	24,000	10/9/76
4680	Hawke Bay to Ste. Genevieve Bay including St. John Bay	73,000	5/5/76
4705	Belle Isle	40,000	10/9/76
5003	Hudson Bay (southern portion) and James Bay	1,000,000	6/9/76
5396	Marble I. to Chesterfield Inlet	150,000	2/1/76
5860	Approaches to Moose R.	24,000	15/7/76
5861	Ship Sands I. to Moosonee	24,000	30/6/76
6105	Rainy L.	100,000	13/7/76
6204	Lake of the Woods (southeastern portion)	63,360	24/2/76
6368	Southeast approach to Yellowknife Bay	31,680	7/10/76
6439	Peel R. — Road I. to Snake R.	50,000	4/6/76
7065	Mill I. to Winter I.	50,000	4/6/76
7067	Spicer I. to western entrance of Fury and Hecla Strait	450,000	24/8/76
7126	Culbertson I. to Frobisher's Farthest	25,000	8/10/76
7181	Durban Harbour	12,500	7/7/76
7185	Kangefak Pt. and approaches	50,000	31/8/76
7465	Frustration Bay and approaches	25,000	8/10/76
8005	Georges Bank	300,000	30/9/76

NRS MAPS PUBLISHED 1976/C.R.N. CARTES PUBLIÉES EN 1976

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
14994	NRC Plotting Base	250,000	27/5/76
14994-A	NRC Bathymetry	250,000	11/5/76
14994-B	NRC Gravity (free air anomaly)	250,000	27/9/76
14994-C	NRC Gravity (total field)	250,000	27/9/76
14994-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250,000	27/9/76
14996	NRM Plotting Base	250,000	13/7/76
14996-A	NRC Bathymetry	250,000	13/7/76
14996-B	NRC Gravity (free air anomaly)	250,000	27/9/76
14996-C	NRC Gravity (total field)	250,000	27/9/76
14996-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250,000	27/9/76
14996-E	NRC Magnetic (anomaly)	250,000	27/9/76
14998	NRC Plotting Base	250,000	11/5/76
14998-A	NRC Bathymetry	250,000	11/5/76
14998-B	NRC Gravity (free air anomaly)	250,000	27/9/76
14998-C	NRC Gravity (total field)	250,000	27/9/76
14998-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250,000	27/9/76
14998-E	NRC Magnetic (anomaly)	250,000	27/9/76
15064	NRC Plotting Base	250,000	29/1/76
15064-A	NRC Bathymetry	250,000	29/1/76
15090	NRC Plotting Base	250,000	11/5/76
15090-A	NRC Bathymetry	250,000	11/5/76
15090-B	NRC Gravity (free air anomaly)	250,000	13/7/76
15090-C	NRC Gravity (total field)	250,000	13/7/76
15090-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250,000	13/7/76
15090-E	NRC Magnetic (anomaly)	250,000	13/7/76
15783	NRC Plotting Base	250,000	31/5/76
18600	NRM Plotting Base	250,000	8/10/76
19304	NRC Plotting Base	250,000	29/1/76
19304-A	NRC Bathymetry	250,000	29/1/76
19306	NRC Plotting Base	250,000	11/5/76
19306-A	NRC Bathymetry	250,000	11/5/76
26145	NRM Plotting Base	250,000	8/10/76
26240	NRC Plotting Base	250,000	27/9/76
26240-A	NRC Bathymetry	250,000	27/9/76
26245	NRC Plotting Base	250,000	13/7/76
26245-A	NRC Bathymetry	250,000	13/7/76
811-D	Gulf of St. Lawrence Gravity (Bouguer anomaly)	1,000,000	27/2/76
811-F	Gulf of St. Lawrence Magnetic (anomaly)	1,000,000	27/2/76
831-A	Hamilton Bank	250,000	13/7/76
831-G	Hamilton Bank	250,000	13/7/76
831-M	Hamilton Bank	250,000	13/7/76



Fisheries and Environment
Canada

Pêches et Environnement
Canada

Fisheries
and Marine
Service

Service des
pêches et
de la mer

Canadian
Hydrographic Service
1977

Service hydrographique
du Canada
1977

CAI
EP330
-A56



LABRADOR

HAMILTON
BANK

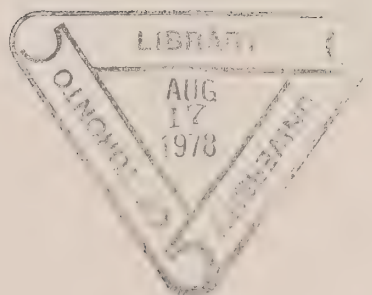
ORPHAN
KNOLL

GULF OF
ST LAWRENCE

GRAND BANKS OF
NEWFOUNDLAND

Canadian
Hydrographic Service
1977

Service Hydrographique
du Canada
1977



Activity Report
1977

Rapport des activités
1977

Published by



Fisheries and Environment
Canada

Fisheries and
Marine Service

Scientific Information
and Publications Branch
Ottawa K1A 0H3

Publié par

Pêches et Environnement
Canada

Service des pêches
et de la mer

Direction de l'information
et des publications scientifiques
Ottawa K1A 0H3

© Minister of Supply and Services Canada 1978
Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1978
Cat. No./N° de cat.: EN 1-10/77
ISSN 0701-6786
ISBN 0-662-0856-7

CONTRACT NO. 12KT.KF801-7-0794
TRI-GRAPHIC PRINTING (OTTAWA) LTD.

Contents

Table des matières

Foreword 5

CHS/Headquarters 11
 Planning and Development 11
 Chart Production 15
 Navigation Publications 19

Pacific Region 25

Central Region 39

Quebec Region 51

Atlantic Region 53

Papers Published 64

CHS Senior Staff 66

List of Acronyms 67

Addendum 69

Avant-propos 5

Service hydrographique, administration centrale 11
 Planification et développement 11
 Production des cartes 15
 Publications marines 20

Région du Pacifique 25

Région centrale 39

Région du Québec 51

Région de l'Atlantique 53

Publications 64

SHC Cadres principaux 66

Liste des acronymes 67

Supplément 69

Foreword

Avant-propos

CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE

During 1977 there were three events of international importance to the Canadian Hydrographic Service. The first was the adoption by Canada of a 200-mile fishing zone on the Atlantic and Pacific coasts on January 1 and its extension to the Canadian waters of the Arctic Ocean on March 1. New editions of four charts were issued to show the new limits. The Territorial Waters Officer, Mr E. J. Cooper, is heavily involved in providing information and charts required for negotiations with the United States on the extension of mutual boundaries 200 nautical miles seaward.

The second event was the 11th International Hydrographic Conference held in Monaco, April 18–30. The Canadian delegation of six was, in my absence, headed by Mr M. Bolton, Regional Hydrographer, Pacific Region. The most far-reaching decision of the conference was the adoption of the report of the North Sea International Chart Commission (NSICC) and a further decision to establish a Technical Committee on Chart Specifications to continue this work. Canada will be a member of the new committee. When the 12th Conference is held in 1982, there will hopefully be comprehensive specifications for the standardization of all nautical charts.

Recommendations of the NSICC have been adopted to the maximum extent possible in the four-color, metric, bilingual contour format now used for new Canadian charts. The International Bank of Tidal Constituents, established by the Marine Environmental Data Service on behalf of the Canadian Hydrographic Service, was well received by member states of the International Hydrographic Organization. The report of the Joint International Hydrographic Organization (JIHO)/Fédération des Géomètres (FIG) Working Group on the training of hydrographers, in which there was significant Canadian participation, was adopted, as well as the report of the Joint Guiding Committee of the International Hydrographic Organization/Intergovernmental Oceanographic Committee on the General Bathymetric Charts of the Oceans (GEBCO). This report describes the arrangements under which the Canadian Hydrographic Service has agreed to scribe and print the Fifth Edition of GEBCO. Canada presented one of three invited papers to a symposium on the application of automation to hydrography.

The third major event, also in April, was the signing of an agreement to establish a formal United

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU CANADA

L'année 1977 a été marquée de trois événements d'une grande portée internationale pour le Service hydrographique du Canada. Le premier a été l'adoption par notre pays de la zone de pêche de 200 milles au large des côtes de l'Atlantique et du Pacifique à compter du 1^{er} janvier, et son extension aux eaux canadiennes de l'Arctique, le 1^{er} mars. À cette occasion, de nouvelles éditions de quatre cartes ont été publiées. Le préposé aux Eaux territoriales, M. E. J. Cooper, a la lourde tâche de procurer les informations et les cartes nécessaires aux pourparlers en cours avec les États-Unis, touchant l'extension de nos frontières communes à 200 milles marins des côtes.

Le deuxième événement a été la onzième Conférence hydrographique internationale qui a eu lieu à Monaco du 18 au 30 avril. En mon absence, la délégation canadienne de six membres était dirigée par M. M. Bolton, hydrographe régional pour la région du Pacifique. La décision la plus importante prise à la conférence a été l'adoption du rapport de la Commission internationale pour la cartographie de la mer du Nord (CICMN), accompagnée d'une autre décision créant un Comité technique pour les spécifications des cartes, chargé de poursuivre ce travail. Le Canada fera partie de ce Comité quand la prochaine conférence tiendra ses assises en 1982, et l'on espère disposer alors de spécifications complètes permettant la normalisation de toutes les cartes marines.

On a tenu compte, le plus possible, des recommandations de la CICMN dans la présentation des nouvelles cartes métriques canadiennes à isobathes, en quatre couleurs et bilingues. La création d'une Banque internationale des composantes des marées par le Service des données concernant le milieu marin, pour le compte du Service hydrographique du Canada, a été favorablement accueillie par les États membres de l'Organisation hydrographique internationale. Le rapport du groupe de travail conjoint de l'Organisation hydrographique internationale (OHI) et de la Fédération internationale des géomètres pour la formation des hydrographes, avec une participation importante du Canada, a été adopté ainsi que celui du Comité conjoint de direction de l'Organisation hydrographique internationale et du Comité océanographique intergouvernemental sur la carte bathymétrique générale des Océans (GEBCO). Ce rapport décrit les dispositions prévoyant le traçage et l'impression par le Service hydrographique du Canada de la cinquième édition de GEBCO. Le Canada a soumis une des trois communications sur invitation à un symposium sur l'application de l'automatisation à l'hydrographie.

Le troisième événement majeur, survenu en avril

States-Canada Hydrographic Commission. This will provide a formal mechanism to coordinate surveying and charting of boundary waters of mutual concern to the United States National Ocean Survey and the Canadian Hydrographic Service. This commission emanated from the Great Lakes Charting Advisors and will initially have greatest impact in the Great Lakes, where there will be one common medium scale chart for each of the major lakes, and one common set of charts for the connecting rivers and confluence waters. Two of these charts, Canadian Chart 2000 covering Lake Ontario, and a National Ocean Survey (NOS) chart of Lake Erie, were issued in the spring. The NOS chart is the first metric navigational chart issued of United States home waters. The work of the Commission will be expanded to cover areas of mutual concern on the east and west coasts and in the arctic.

In March, Central Region hosted the very successful 16th Annual Canadian Hydrographic Conference in Burlington, Ont., with over 200 registrants, including the Hydrographer of the Royal Navy, Rear Admiral D. W. Haslam; the Director of the Hydrographic Center, U.S. Defence Mapping Agency, Captain S. E. Drummond Jr; and the Director of the Atlantic Marine Center, National Ocean Survey, USA, Rear Admiral R. C. Munson. Central Region also set a record, which will be hard to beat, by having the proceedings of the conference available in 6 weeks for distribution in Monaco.

On June 29, Royal Assent was given to Bill C-4, an Act to amend the Canada Land Surveys Act. This will have far-reaching effects on the hydrographic profession in Canada. The most critical piece of the legislation is Section 30(1), which adds to the definition of "Canada Lands,"

"(b) any Lands under water belonging to Her Majesty in right of Canada ..."

In essence, this Act extends the legal land survey system over the continental margin. As hydrographers are the only surveyors with extensive experience in offshore positioning, their skills are recognized in the new qualifications of Canada Land Surveyor that replaces the former commission of Dominion Land Surveyor.

The Canadian Hydrographic Service prepared a brief for the Federal Task Force on Surveying and Mapping. This brief made two main points: (1) that completion of 1:50,000 mapping program must have the highest priority, and (2) the establishment of geodetic control at 10-15 km intervals along the coastal areas would materially expedite CHS programs.

The first cartographers were transferred under the decentralization program to the Atlantic, Pacific, and Central Regions, and the newly formed Quebec Region during the summer of 1977. The program will be completed in 1979 and has required a careful examination of the allocation of responsibilities

également, a été la signature d'un accord entre les États-Unis et le Canada pour la création d'une Commission hydrographique des deux pays. On obtiendra ainsi un mécanisme officiel qui coordonnera les levés et les travaux cartographiques des eaux limitrophes d'intérêt commun pour le *National Ocean Survey* des États-Unis et le Service hydrographique du Canada. Cette Commission, émanant du Comité consultatif pour la cartographie des Grands lacs, s'intéressera d'abord particulièrement aux Grands lacs, pour chacun desquels on établira une carte commune à l'échelle moyenne ainsi qu'une série de cartes pour les cours d'eau s'y rattachant et les eaux de leurs confluent. Deux de ces cartes, la carte canadienne 2000 pour la lac Ontario, et une carte du lac Érié du *National Ocean Survey* (NOS) ont été publiées au printemps. La carte NOS est la première carte marine en unités métriques des eaux territoriales des États-Unis. Les travaux de cette Commission s'étendront à des régions d'intérêt commun pour les deux pays sur les côtes est et ouest et dans l'Arctique.

En mars, la région centrale a été l'hôte à Burlington, Ontario, de la 16^e Conférence hydrographique annuelle du Canada qui a connu un vif succès. Plus de 200 participants y ont assisté, parmi lesquels l'hydrographe de la Marine royale, le vice-amiral D. W. Haslam; le directeur du Centre hydrographique de la *Defense Mapping Agency* des États-Unis, le capitaine S. E. Drummond Jr; et le directeur du Centre maritime de l'Atlantique, *National Ocean Survey*, des États-Unis, le vice-amiral R. C. Munson. La région centrale a également établi un record difficile à battre en permettant la distribution, à Monaco, des délibérations de la Conférence dans un délai de 6 semaines.

Le 29 juin, la sanction royale a été accordée au projet de loi C-4, modifiant la Loi sur l'arpentage des terres du Canada. Les effets en seront considérables pour la profession d'hydrographe au Canada. Le point le plus critique de la Loi est l'article 30 (1) qui ajoute les termes suivants à la définition «terres du Canada»,

«(b) toutes terres immergées appartenant à Sa Majesté en titre du Canada ... »

Dans les grandes lignes, la Loi étend la système juridique des relevés topographiques au plateau continental. Comme les hydrographes sont les seuls arpenteurs géomètres ayant une expérience suffisante des levés maritimes, leurs aptitudes sont reconnues dans les nouvelles qualifications des arpenteurs géomètres du Canada qui remplacent la reconnaissance précédente des arpenteurs géomètres fédéraux.

Le Service hydrographique du Canada a préparé un mémoire à l'intention du groupe d'étude fédéral sur les levés de plans et la cartographie. Ce mémoire insiste sur deux points principaux: (1) la réalisation d'un programme de cartographie au 1:50,000 qui est de la plus haute priorité et (2) l'établissement d'un réseau de contrôle géodésique à intervalles de 10 à 15 km le long des régions côtières, qui accélérerait sensiblement la réalisation des projets du SHC.

En vertu du programme de décentralisation, les

between headquarters and the regions. Chart Production suffered in 1977, as was anticipated, due to decentralization, but this temporary loss should be recouped in future years. The following charts were produced: 12 new and reconstructed charts, 87 new editions, 90 reprints, and 5 new instructional charts for Ministry of Transport (MOT).

The last two of the four new Chart Catalogs were published, completing the replacement of 12 Information Bulletins that originally served this purpose. Five revised volumes of Sailing Directions were published in English and one in French. Full details of these and other publications are listed in this report.

In March, the United States Coast Guard and the Canadian Coast Guard of the Ministry of Transport (MOT) completed work on the Canadian West Coast Loran-C chain covering the coast of British Columbia. An elaborate calibration was carried out to determine the errors caused by transmitting the signal over long overland paths characterized by irregular terrain. Unfortunately, the calibration showed the new chain did not provide adequate signal strength in Dixon Entrance and in the approaches to the Juan de Fuca Strait. A solution to this problem is currently under active study by the United States Coast Guard and the Canadian Coast Guard. Three small scale charts showing Loran-C lattices obtained from theoretical data were issued before the chain went on the air, and a series of medium scale charts are being produced with latticing corrected for additional secondary phase factor.

All elements of the Fisheries and Marine Service were subjected to a Zero-A Base Review, with every activity classified as to whether or not it was discretionary or obligatory. Legislative mandates concerning each activity were described and the resources allocated were identified. Senior staff spent a great deal of time in this exercise, but clearly demonstrated to the senior management of the Department the serious backlog of work that has accumulated in chart production. The backlog is a result of numerous additional jobs over the last two decades with no augmentation, indeed a reduction, in resources.

Partly because of the Zero-A Base Review, and partly because of the new federal government policy on contracting out the requirements of the government in science and technology, a Task Force was established to review the extent to which hydrographic activities could be contracted to the private sector. The report concludes that there are very few activities that can be contracted in the near future and, where possible, additional financial resources will be required. There is serious concern that the policy of contracting out ignores litigation problems, and a very real legal liability could be faced by the Crown, should negligence be proved in production of any chart or publication.

premiers cartographes ont été transférés dans les régions de l'Atlantique, du Pacifique, centrale, et celle du Québec, de création récente, durant l'été 1977. Le programme, qui prendra fin en 1979, a nécessité une étude minutieuse de la répartition des responsabilités entre l'Administration centrale et les régions. Comme l'on s'y attendait, la préparation des cartes a souffert en 1977 de cette décentralisation, mais ce retard temporaire sera rattrapé au cours des prochaines années. La production des cartes a été la suivante: 12 cartes nouvelles et reconstituées, 87 nouvelles éditions, 90 réimpressions et 5 nouvelles cartes d'instruction pour le ministère des Transports (MDT).

Les deux derniers des quatre nouveaux catalogues de cartes ont été publiés, terminant ainsi le remplacement des 12 Bulletins d'information qui servaient auparavant aux mêmes fins. Cinq volumes révisés des Instructions Nautiques ont été publiés en anglais et un en français. On trouvera dans ce rapport des détails complets sur la liste des diverses publications.

En mars, la Garde côtière des États-Unis et la Garde côtière canadienne du ministère des Transports (MDT) ont terminé leurs travaux sur le réseau Loran-C de la côte ouest du Canada, couvrant le littoral de la Colombie-Britannique. On a procédé à un étalonnage très poussé pour découvrir les erreurs provoquées par l'émission des signaux sur de longues trajectoires terrestres caractérisées par des irrégularités topographiques. Malheureusement, on a constaté que le nouveau réseau ne donnait pas de signaux assez puissants au passage de Dixon et aux abords du détroit de Juan de Fuca. Les services de la Garde côtière des deux pays recherchent activement une solution à ce problème. Trois cartes à échelle réduite indiquant les grilles du Loran-C, obtenues à partir de données théoriques, avaient été publiées avant la mise en activité du réseau, et une série de cartes à échelle moyenne est en préparation avec grille corrigée d'après le facteur de correction secondaire à incorporer.

Tous les éléments du Service des pêches et de la mer ont été passés en revue à partir de Zéro-A, chaque activité étant classée selon son caractère obligatoire ou sujet à appréciation. Les mandats législatifs pour chacune d'elles ont été définis ainsi que les ressources qui leur étaient allouées. Le personnel principal a consacré un temps considérable à cette occupation, mais a pu démontrer à la haute Direction du ministère les délais considérables accumulés dans la production des cartes. Ces retards sont imputables aux nombreuses tâches qui se sont ajoutées au cours des deux dernières décennies sans augmentations, et même avec une réduction des moyens financiers.

En partie à la suite de cette analyse en profondeur, et en partie à cause de la politique du gouvernement fédéral de répondre à ses besoins d'ordre technique et scientifique par contrat un groupe d'étude a été mis sur pied pour apprécier jusqu'à quel point les activités hydrographiques pourraient être confiées à forfait à l'entreprise privée. La conclusion de son rapport est qu'il existe très peu d'activités susceptibles d'être effectuées à forfait dans le proche avenir, et que, là où ce serait possible, on aurait besoin de ressources financières supplémentaires. On s'inquiète sérieusement de ce que cette politique de

I am pleased to report at least some good news. Firstly, the Cartographic Training Unit is now at full strength, and the elementary cartography course is in progress. The syllabus for an advanced cartography course is being developed.

In 1977, \$4,500,000 over a 2-year period was provided to refit CSS *Baffin*. The refit and conversion program over 2 years will modernize the ship in terms of instrumentation and accommodation and improve her operational capability for hydrographic surveying.

In October, the Interdepartmental Committee on Energy Research and Development (Transportation Sector) approved a proposal providing \$100,000 in fiscal year 1977-78 and an anticipated \$300,000-400,000 a year for the next 4 or 5 years; the purpose is to develop improved equipment and operating techniques to measure ice thickness and bathymetry in support of transportation in the arctic. Research objectives of this program are: investigation into ice physics and electromagnetic and acoustic propagation through ice and ice-covered waters. Research will also be done on survey vehicles, with stress placed on air cushion vehicles, helicopters, and tracked or wheeled vehicles especially designed for working over the ice. The successful development of these new hydrographic methods will be a major milestone in arctic hydrography.

The initial development of tracked vehicles and the spike coupled transducer technique, used with success in 1977, was financed by the Department of Supply and Services through an unsolicited proposal. They are now funding a similar project that will use a sector scanning sonar. This device will be lowered through a hole in ice to measure depths and determine any hazards that lie within a radius that is dependent on water depth and instrument resolution. The initial phases of the project will be completed early in 1978. If successful the project, which will cost approximately \$750,000 over the next 2 years, will go a long way to provide the clearance sweeping capability that is increasingly necessary as deeper draft vessels come into use in the arctic.

The Canadian Hydrographic Service is very much involved in the technical work of the committee planning the International Hydrographic Technical Conference to be held in Ottawa, May 14-18, 1979, under the joint auspices of the Fédération Internationale des Géomètres, the Canadian Institute of Surveying, and the Canadian Hydrographic Service. The theme of the conference is "Development of Ocean Resources" and the conference will include papers on bottom mapping techniques; location and emplacement techniques for drilling rigs, production platforms, and pipelines; international concerns; and the education and training of hydrographers.

I must conclude on a sad note. The Canadian

contrats forfaitaires semble ignorer les risques de litiges éventuels ainsi que les très réelles responsabilités juridiques qui incomberaient à la Couronne en cas de négligence avérée dans la préparation de cartes ou de publications.

Je suis heureux de pouvoir rapporter au moins quelques sujets de satisfaction. La Section de formation cartographique a aujourd'hui un effectif complet et le cours de cartographie élémentaire est en bonne voie. On met au point actuellement le programme d'un cours de cartographie avancée.

En 1977, \$4 500 000 ont été alloués, pour une période de 2 années, à la réfection et à la transformation du CSS *Baffin*. Ce bateau ainsi modernisé quant à son confort, à son équipement et à ses moyens d'action, servira plus efficacement aux levés hydrographiques.

En octobre, le Comité interministériel pour la Recherche et le développement de l'énergie (Secteur Transports) a approuvé une proposition accordant un montant de \$100 000 pour l'exercice 1977-78, ainsi que des prévisions de \$300 000 à \$400 000 annuellement pendant les 4 ou 5 prochaines années, pour mettre au point des techniques et un équipement améliorés qui permettront de mesurer l'épaisseur de la glace, et pour la bathymétrie en rapport avec les transports maritimes dans l'Arctique. Les objectifs de ce programme de recherche portent sur la physique des glaces et sur la propagation électromagnétique et acoustique à travers la glace et les eaux recouvertes de glace. Des études porteront également sur les véhicules servant aux levés, en particulier sur les véhicules à coussin d'air, à roues et à chenilles, ainsi que sur les hélicoptères, spécialement conçus pour travailler dans les glaces. Le succès de ces nouvelles méthodes, s'il se réalisait, marquerait une étape importante pour l'hydrographie de l'Arctique.

La mise au point de véhicules à chenilles et de la technique du transducteur à couplage de pointes, utilisée avec succès en 1977, a été financée par le ministère des Approvisionnements et Services par voie de proposition spontanée. Le ministère finance actuellement un projet similaire qui utilisera un sonar d'exploration par secteur, descendu par un trou dans la glace pour mesurer la profondeur et découvrir les dangers possibles dans un rayon variable selon la profondeur de l'eau et la résolution de l'instrument. Le stade initial du projet prendra fin au début de 1978. Si le projet réussit, il coûtera environ \$750 000 pour les 2 prochaines années; il contribuera grandement à reconnaître les profondeurs nécessaires aux bâtiments à tirant d'eau de plus en plus élevé qui entrent en service dans l'Arctique.

Le Service hydrographique du Canada s'occupe très activement des opérations techniques du Comité de préparation de la Conférence technique hydrographique internationale qui aura lieu à Ottawa du 14 au 18 mai 1979 sous les auspices conjoints de la Fédération internationale des géomètres, de l'Association canadienne des sciences géodésiques et du Service hydrographique du Canada. Le thème de la conférence est le «Développement des ressources de l'Océan» et elle comprendra des études

Hydrographic Service was shocked by the sudden death of Ells Walsh on November 19, less than 2 years after his retirement. Mr. Walsh joined the Service in 1947 and was Chief Compiler from 1955 until 1968, when he became Chief of Chart Production. His last assignment was International Hydrographic Bureau Officer. He was the Canadian member of the North Sea International Chart Commission, the Great Lakes Charting Advisors, and Chairman of the Chart Format Steering Committee. The new four-color, metric, bilingual contoured format, now used on joint U.S. and Canadian charts of lakes Erie and Ontario, will be an enduring monument to Ells' major contribution to Canadian and international charting.

G. N. EWING

*Dominion Hydrographer
Canadian Hydrographic Service*

sur les techniques de levés de fonds, les techniques de positionnement et d'emplacement des installations de forage, des plates-formes et pipe-lines; sur les entreprises internationales ainsi que sur l'instruction et la formation des hydrographes.

Je termine cet avant-propos sur une note de tristesse. Le Service hydrographique du Canada a été douloureusement affecté par le décès subit de Ells Walsh, le 19 novembre, moins de 2 ans après qu'il ait pris sa retraite. M. Walsh est entré au Service en 1947 et a été compilateur en chef du Service de la production des cartes. Son dernier poste a été celui de membre de la direction du Bureau hydrographique international. Il a été le membre canadien auprès de la Commission internationale pour la cartographie de la mer du Nord, du Comité consultatif pour la cartographie des Grands lacs, et président du Comité de direction pour la présentation des cartes. Les nouvelles cartes à isobathes bilingues en couleur et en mesures métriques, préparées conjointement par le Canada et les États-Unis pour les lacs Ontario et Érié, resteront le témoignage durable de la contribution éminente apportée par M. Walsh à la cartographie internationale.

G. N. EWING

*Hydrographe fédéral
Service hydrographique du Canada*

CHS/Headquarters

Service hydrographique, Administration centrale

PLANNING AND DEVELOPMENT

The Planning and Development Branch continued to establish and support the national charting program. Considerable work was devoted to developing chart schemes and formats for specific charts, and in developing an integrated survey and chart production plan, as well as establishing survey and chart production priority schedules. Control information was provided to Chart Production, the Regions, and to outside agencies on request. Propagation characteristics at Loran-C frequencies were investigated, particularly additional secondary phase lag factor measurement by theoretical techniques reinforced by field observations.

During 1977, two courses in hydrography and the first formal course in marine cartography were given. Work continued on development and maintenance of standards and standing orders (both for hydrographic surveying and chart production), with emphasis on formulation of standards and standing orders, to meet more requirements of field hydrographers and marine cartographers as well as ensuring that national standards are established and maintained.

Further progress was made in the production of natural resource maps and preparation of General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO) sheets. Two volumes of the report on the CSS *Baffin* Offshore Survey; Senegal and The Gambia were published in both official languages.

Planning

In the early part of the year, staff members instructed the Hydrography I Course. Lectures in hydrography and chart scheming were also given to students taking the Cartography Course.

The following reports were prepared: Quebec Region — A 5-year priority program, Arctic survey priorities, National priorities for metric charting, and An integrated survey and charting system.

Mr J. O'Shea was a guest lecturer at Laval University, and Mr J. Kean was seconded to CSS *Baffin* for surveys in the western arctic.

Considerable progress was made in chart scheming. Mr O'Shea and Mr R. Chapeskie, Central Region, represented CHS as members of the Great Lakes Chart Advisors Committee Work Group on chart schemes. This group reached agreement on common schemes of the Great Lakes—St. Lawrence System, with the exception of St. Mary's and St. Clair rivers. Mr M. Hephill, Atlantic Region, was seconded to the Ottawa office to assist in chart scheming of

PLANIFICATION ET DÉVELOPPEMENT

La Direction de la planification et du développement a continué à mettre en oeuvre et à seconder le programme national de cartographie. Elle a consacré une somme de travail considérable à élaborer des séries de cartes et la présentation de cartes particulières, ainsi qu'à mettre au point un plan intégré de levés et de cartes marines dans le cadre des priorités imposées. Elle a fourni des informations explicatives au Service de production des cartes, aux régions et aux organismes extérieurs, sur demande des intéressés. Des recherches ont été effectuées sur la propagation aux fréquences du Loran-C, en particulier le calcul du facteur de correction secondaire à incorporer au réseau, à l'aide de techniques théoriques confirmées par des observations sur place.

En 1977, on a donné deux cours d'hydrographie ainsi que le premier cours officiel en cartographie marine. La Direction a poursuivi l'élaboration et le maintien de normes et d'ordres permanents, tant pour les levés hydrographiques que pour la cartographie, avec une attention particulière à la formulation, afin de mieux répondre aux besoins des hydrographes et cartographes sur place, tout en veillant à l'observation des normes nationales.

De nouveaux progrès ont été réalisés dans la production de cartes de ressources naturelles et dans la préparation des feuilles de la carte bathymétrique générale des océans (GEBCO). Deux volumes du rapport sur les levés en mer, effectués par le CSS *Baffin* au Sénégal et en Gambie, ont été publiés dans chacune des langues officielles.

Planification

Au début de l'année, des membres du personnel ont enseigné le cours d'hydrographie I. Les étudiants suivant le cours de cartographie ont également bénéficié de conférences sur l'hydrographie et la préparation des cartes.

Les rapports suivants ont été préparés: Région du Québec, un programme prioritaire de 5 ans; Priorité des levés dans l'Arctique; Priorités nationales pour la cartographie en métrique; Un système intégré de levés et de cartographie.

M. J. O'Shea a été conférencier invité à l'Université Laval, et M. J. Kean a été détaché au CSS *Baffin* pour les levés dans l'Arctique occidental.

L'élaboration des séries de cartes marines a réalisé des progrès considérables. M. O'Shea et M. R. Chapeskie, de la région centrale, ont représenté le SHC en qualité de membres du groupe de travail sur l'assemblage des cartes, du Comité consultatif pour la cartographie des Grands lacs. Le groupe en question s'est mis d'accord sur des séries communes de cartes du système Grands lacs — Saint-Laurent à l'exception des rivières St. Mary's et St. Clair.

the Atlantic coast. Since the submission of the last Activity Report, schemes for the following areas were approved and chart formats drawn: (a) the Gulf of St. Lawrence, including small scale coverage of Northumberland Strait, Chaleur Bay, Îles de la Madeleine, and Strait of Belle Isle; and large-scale charts of Sydney, Corner Brook, Miramichi Bay and River, and Dalhousie Harbour; (b) the Atlantic coast, including combined offshore navigation and fisheries charts at 1:400,000 and 1:500,000 scales, from Bay of Fundy to Hudson Bay; (c) Halifax Harbour and approaches; (d) Bay of Fundy, including general, large-scale, and harbor charts; (e) confluence charts for lakes Ontario, Erie, Huron; and (f) inlets on the west coast of Vancouver Island, Howe Sound, Malaspina Inlet, and Fraser River, B.C.

Schemes were approved for St. Lawrence River from Kingston to Montreal; lakes Huron and Superior general charts; Winnipeg River, Ontario portion; Lake Erie inshore series of strip charts; Lake Huron inshore series of strip charts and standard type charts for the North Channel; Lake Superior coastal series; and Thunder Bay Harbour.

A start was made on the following schemes: (a) Lake Winnipeg; (b) Georgian Bay; (c) Masset Sound and Inlet, Inner Channel on northeast side of Vancouver Island and inlets on the mainland between Strait of Georgia and Queen Charlotte Sound, Graham and Moresby islands (Queen Charlotte Islands), Strait of Georgia and Bute Inlet, Jervis Inlet, Vancouver Harbour and Indian Arm, plans in the Gulf Islands; (d) Lake Ontario coastal strip charts and harbor plans; (e) Hudson Bay and James Bay; and (f) Labrador Coast, medium scale.

Mr O'Shea represented the CHS at meetings of the Advisory Committee on Northern Development, and the Interdepartmental Committee on Control Surveys. Various meetings to discuss survey requests were also arranged with the petroleum industry and shipping companies. Liaison was maintained with other government agencies, especially the Canadian Coast Guard. Field requests for aerial photography were processed, and a contract for acquiring new photography, and production of large-scale plots for Vancouver Harbour and the Fraser River was monitored. Status of survey indexes were kept up-to-date, and a new Project Numbering System introduced.

Training and Standards

Hydrographic survey training — The Hydrography I Course was given to six recruits from the regions and one trainee from Kingston, Jamaica. Phase 1, classroom training, was given at Headquarters January 11–March 17; and Phase 2, the practical field training at Burlington, Ont., March 29–June 2. Hydrography II, the advanced course of studies, was held in Ottawa October 24–December 2 (Fig. 1). Five

M. M. Hephill, de la région de l'Atlantique, a été détaché auprès du bureau d'Ottawa pour collaborer à l'élaboration de la cartographie de la côte de l'Atlantique. Depuis la présentation du dernier Rapport d'activités, on a approuvé les ensembles de cartes ainsi que leurs maquettes pour les régions suivantes: (a) le golfe Saint-Laurent, y compris le relevé à l'échelle réduite du détroit de Northumberland, la baie des Chaleurs, les îles de la Madeleine et le détroit de Belle-Isle; des cartes à grande échelle de Sydney, Corner Brook, baie et rivière Miramichi, et port de Dalhousie; (b) la côte de l'Atlantique, y compris les cartes marines et de pêche combinées, aux échelles de 1:400,000 et 1:500,000, de la baie de Fundy à la baie d'Hudson; (c) le port d'Halifax et ses approches; (d) la baie de Fundy, y compris les cartes générales à grande échelle et des ports; (e) les cartes des confluent pour les lacs Ontario, Érié et Huron; et (f) les anses de la côte ouest de l'île de Vancouver, Howe Sound, anse Malaspina et du fleuve Fraser, en C.-B.

Les ensembles de cartes suivants ont été approuvés: le Saint-Laurent entre Kingston et Montréal; les cartes générales pour les lacs Huron et Supérieur; la rivière Winnipeg, section de l'Ontario; série de cartes côtières en bande, du lac Érié; série de cartes côtières en bande du lac Huron et cartes du modèle ordinaire du North Channel; série côtière du lac Supérieur; et port de Thunder Bay.

A été amorcée l'élaboration des ensembles suivants: (a) lac Winnipeg; (b) baie Georgienne; (c) anse et passage Masset, chenal intérieur du côté nord-est de l'île de Vancouver et anses du continent entre le détroit de Georgie et le goulet de la Reine-Charlotte, îles Graham et Moresby (îles de la Reine-Charlotte), détroit de Georgie et anse Bute, anse Jervis, port de Vancouver et Indian Arm, plans des îles du Golfe; (d) cartes côtières en bande du lac Ontario et plans des ports; (e) baie d'Hudson et baie James; (f) côte du Labrador à échelle moyenne.

M. O'Shea a représenté le SHC aux réunions du Comité consultatif pour le développement du nord et au Comité interministériel des levés de contrôle. Des arrangements ont été pris également pour discuter des demandes de levés avec l'industrie pétrolière et les compagnies de navigation; la liaison a été maintenue avec d'autres corps publics, notamment la Garde côtière canadienne; il a été donné suite à des demandes de l'extérieur pour de la photographie aérienne, et on a contrôlé un contrat portant sur l'obtention de nouvelles photographies et la production de tracés à grande échelle pour le port de Vancouver et le fleuve Fraser. L'état des index des levés a été tenu à jour et l'on a introduit un nouveau système de numérotage des projets.

Formation et normes

Formation en levés hydrographiques — Le cours d'hydrographie I a été donné à six recrues des différentes régions et à un stagiaire de Kingston, Jamaïque. La phase 1 de la formation magistrale s'est déroulée au siège de l'Administration centrale, du 11 janvier au 17 mars; et la phase 2, les stages pratiques, a eu lieu à Burlington, Ontario, du 29 mars au 30 juin. Hydrographie II, le cours d'études avancées, a

Atlantic and three Central Region hydrographers participated. In addition, one officer from Sailing Directions and an instructor from Humber College audited the course.

été donné à Ottawa, du 24 octobre au 2 décembre (fig. 1). Cinq hydrographes de l'Atlantique et trois de la région centrale y ont participé. De plus, un agent des Instructions Nautiques et un moniteur du Humber College ont collationné le cours.



FIG. 1. Hydrography II Course, 1977.
Cours d'hydrographie II, 1977.

The training staff was strengthened when Mr F. Hall returned after graduating from Survey Engineering at the University of New Brunswick, Fredericton, N.B. The relief was temporary with the departures of Mr J. Vosburgh to the Pacific Region and Mr S. van Dyck to full-time language training. The Regions and other Branches provided senior staff as instructors in their areas of expertise.

Cartographic Training and Standards

The first Marine Cartography Course was held June 15–August 16 (Fig. 2), to emphasize compilation processes and techniques in the construction of navigational charts. Twelve cartographers (two from Pacific, three from Central, three from Atlantic, one from Quebec Regions, three from Headquarters) participated in the course.

Cartographic training in chart construction was also given to three Nigerian Ports Authority employees from October 25, 1976 to April 15, 1977. The training consisted of classroom instructions and actual experience in various chart production areas.

Considerable time was spent on the development of cartographic standards and standing orders. Seven new Cartographic Standing Orders were issued, bringing the total to 26. Several new standards and standing orders are under study and development.

Survey standards and standing orders — Nine new standing orders were completed and issued, four are in the final stages of completion, and six others are in the final draft stage. A reference manual on

Le personnel de formation a été renforcé par le retour de M. F. Hall, maintenant diplômé en Génie topométrique de l'Université du Nouveau-Brunswick, Fredericton. Cependant, le répit n'a été que temporaire, avec le départ de M. J. Vosburgh pour la région du Pacifique et de M. S. van Dyck, affecté à des cours de langue à plein temps. Les régions et d'autres directions ont fourni des membres de leur personnel principal comme moniteurs dans leur domaine particulier.

Formation et normes cartographiques

Le premier cours en cartographie marine a eu lieu du 15 juin au 16 août (fig. 2) avec, comme thème principal, le processus et les techniques de compilation intervenant dans l'élaboration des cartes marines. Douze cartographes (dont deux de la région du Pacifique, trois de la région centrale, deux de l'Atlantique, un du Québec et trois de l'Administration centrale) ont participé au cours.

Trois fonctionnaires des services portuaires du Nigéria ont également suivi le cours de formation cartographique en production des cartes, du 25 octobre 1976 au 15 avril 1977. Cette formation consistait en cours magistraux et en stages pratiques dans divers secteurs de préparation des cartes.

Beaucoup de temps a été consacré à l'élaboration de normes cartographiques et d'ordres permanents. Sept nouveaux ordres cartographiques permanents ont été publiés, portant ainsi leur nombre à 26. Plusieurs normes et ordres permanents nouveaux sont à l'étude ou en voie d'élaboration.

Normes et ordres permanents relatifs aux levés — Neuf nouveaux ordres permanents ont été terminés et publiés,



FIG. 2. Marine Chart cartography course training room.
Salle du cours de cartographie marine.

specifications and standards for field sheets is well under way. Fifteen field sheets were examined for conformity and the development of standards, as well as formulation of standing orders. Assistance was provided to compilers in response to queries about field sheets. A course on field sheet preparation was prepared and given to the Hydrography I class.

Nautical Geodesy

The Nautical Geodesy Section continued to supply survey control information to Chart Production, Regional offices, and other surveying agencies. Survey control is being adjusted to reduce the backlog of unadjusted data and to ensure all information provided is completely up-to-date. A revised filing system to permit easier access to survey control information is being implemented with the new project numbering system and, when fully operational, the system will allow easy access to files of a desired locale and be compatible to a fully computerized system with terminal access. The computerized file on lighthouses and range lights, inaugurated 2 years ago, is in use.

Analysis of the calibration survey of the new Canadian West Coast Loran-C chain began immediately following the field work and will continue into 1978. Chart latticing parameters are the primary consideration, but performance and accuracy of this chain and the system in general are also being studied.

Geoscience Mapping and GEBCO

The Bathymetric Research Unit spent considerable time completing a 1:10,000,000 bathymetric map of the North Atlantic, GEBCO sheet 5.04. Seven maps

quatre sont au stade final d'achèvement et six autres au stade final de rédaction. Un manuel de références sur les spécifications et les normes pour les feuilles d'opérations est bien avancé. Quinze feuilles d'opérations ont été examinées, tant au point de vue de la conformité et de l'élaboration des normes que de la formulation des ordres permanents. Les compilateurs ont reçu l'aide demandée, en réponse à leurs questions concernant les feuilles d'opérations. Un cours nouvellement préparé sur la préparation de ces documents a été donné à la classe d'Hydrographie I.

Géodésie hydrographique

La Section de géodésie hydrographique a continué de fournir des informations sur les levés de contrôle à la Section de production des cartes marines, aux bureaux régionaux et à d'autres organismes s'occupant de levés. Des progrès ont été réalisés dans la mise au point du contrôle des levés, afin de réduire l'accumulation des données restées en suspens et de s'assurer que tous les renseignements sont complètement à jour. On a commencé l'application d'un système de classement modifié pour faciliter l'accès aux renseignements concernant les levés de contrôle, avec la nouvelle méthode de numérotage des projets. Une fois complètement opérationnel, le dispositif permettra l'accès facile aux dossiers d'un endroit désiré et sera compatible avec un réseau complètement mécanographique avec accès à un terminal. Le dossier mécanographique sur les phares et les alignements lumineux inauguré il y a 2 ans, est en service.

L'analyse du levé d'étalonnage pour le nouveau réseau Loran-C de la côte ouest du Canada a commencé immédiatement après les travaux sur place, et se poursuivra en 1978. L'établissement des paramètres de la grille cartographique est le premier sujet d'intérêt, mais l'on étudie également la performance et la précision du réseau et du système en général.

in the 1:250,000 Natural Resource Map (NRM) series were interpreted, and work started on two maps in the 1:1,000,000 NRM series — one of the Labrador Sea and the other of the west coast of Vancouver Island.

The Scientific Cartography Unit produced 32 maps in the 1:250,000 NRM series — seven bathymetric editions, seven working editions, four free air gravity editions, four bouguer gravity editions, four total field magnetic editions, and six magnetic anomaly editions. Maps for Marine Sciences Papers 19 and 20 were produced, as well as three sheets comprising the CSS *Baffin* survey of Senegal and The Gambia. Two NRM indexes were produced — a 1:250,000 index and a 1:1,000,000 index. Sheets 5.01, 5.04, and 5.12 of the Fifth Edition of GEBCO were printed late in 1977.

The GEBCO Unit completed revision of the 1:1,000,000 GEBCO collector sheets for the Labrador Sea and Hudson Bay, as well as for the 1:10,000,000 sheet 5.04 of the Fifth Edition of GEBCO. New specifications for the collection of GEBCO data were drafted and distributed.

An evaluation of the bathymetric data in the arctic shows that, in areas not covered by standard surveys, depths are plotted on a wide variety of documents at many scales and projections. One method of analyzing the large backlog of data is conversion into digital form for computer analysis. These data are being digitized as part of a project to assemble bathymetric data for GEBCO sheets 5.17 and 5.03. A literature search is being carried out.

Mr D. Monahan participated on the south leg of a cruise on the CSS *Baffin* from Halifax to Peru from mid-October to early November. Bathymetric data were provided for several maps of the International Map of the World (IMW) series.

CHART PRODUCTION

In 1977 the impact of earlier developments and policy changes were experienced in many areas of the Chart Production Branch. Chart production units were established in Central, Atlantic, and Quebec Regions. Seventeen cartographers transferred to these regions and others will follow over the next 2 years of the decentralization program. The relocation of cartographers and the sorting, duplication, and shipping of large volumes of records caused some productivity problems.

Two new units were formed within the Chart Production Branch. One was established to process chart reprints; Regions will be responsible for the construction of new charts and new editions. A small production unit was formed within Cartographic Development, to test and develop new cartographic procedures and to provide a digitizing and drawing service to the Regions and other Headquarters units. These two groups, as well as the previously

Cartographie géoscientifique et carte GEBCO

La Section de recherche bathymétrique, après des efforts considérables, a terminé une carte bathymétrique au 1:10,000,000 de l'Atlantique Nord, feuille GEBCO 5.04. Elle a interprété sept cartes de la série des ressources naturelles (NRM) à l'échelle de 1:250,000, et commencé deux cartes de la série NRM à l'échelle de 1:100,000, l'une pour la mer du Labrador, et l'autre pour la côte ouest de l'île de Vancouver.

La Section de la cartographie scientifique a sorti 32 cartes à l'échelle de 1:250,000 de la série NRM — sept cartes bathymétriques, sept cartes de travail, quatre cartes de correction de la gravité à l'air libre, quatre cartes de l'anomalie de Bouguer, quatre cartes du champ magnétique total et six cartes des anomalies magnétiques locales. Des cartes ont été préparées pour les *Marine Sciences Papers* 19 et 20, ainsi que trois feuilles comprenant les levés du Sénégal et de la Gambie par le CSS *Baffin*. Deux index ont été établis — l'un au 1:250,000 et l'autre au 1:1,000,000. Les feuilles 5.01, 5.04 et 5.12 de la cinquième édition de GEBCO ont été imprimées à la fin de 1977.

La Section GEBCO a terminé la révision des feuilles au 1:1,000,000 de la collection GEBCO pour la mer du Labrador et la baie d'Hudson, ainsi que de la feuille 5.04 au 1:1,000,000 de la cinquième édition de la GEBCO. De nouveaux projets de spécifications pour la cueillette d'informations de la GEBCO ont été rédigés et distribués.

Une évaluation des données bathymétriques pour l'Arctique révèle que dans les régions qui n'ont pas été touchées par des levés normaux, les profondeurs sont calculées d'après des documents très divers et à de nombreuses échelles et projections. Une méthode d'analyse de l'importante somme de données accumulées comporte leur conversion sous forme numérique pour leur analyse par ordinateur. Cette information est traduite en numérique dans le cadre d'un projet destiné à recueillir des données bathymétriques pour les feuilles 5.17 et 5.03 de GEBCO. Une recherche des documents est en cours.

M. D. Monahan a participé à la branche sud d'une croisière à bord du CSS *Baffin*, entre Halifax et le Pérou, de la mi-octobre au début de novembre. On a recueilli des relevés bathymétriques pour plusieurs cartes de la série de Carte internationale du monde (CIM).

PRODUCTION DES CARTES

En 1977, plusieurs des secteurs relevant de la production des cartes ont ressenti l'impact des réévaluations et des changements de politique précédents. De nouvelles sections ont été créées dans les régions centrale, du Québec et de l'Atlantique. Dix-sept cartographes ont été affectés à ces diverses régions et d'autres le seront au cours des 2 prochaines années du programme de décentralisation. Le déménagement de ces personnes, le triage, la reproduction et l'expédition d'une masse d'archives n'ont pas été sans affecter quelque peu la productivité.

Deux nouvelles sections ont été mises sur pied à l'intérieur de la Direction de la production des cartes.

established Cartographic Support Services, represent the core of cartographers that will remain at headquarters in chart production after the completion of the decentralization phase.

New procedures were introduced to coordinate production processes shared between headquarters and the Regions, particularly quality control and approval procedures. Production monitoring now facilitates production and printing schedules following decentralization. It has also taken on new importance as a result of federal government initiatives in the Operational Performance Measurement System, which requires detailed input of man-years and costs of each major program or production process.

The new chart presentation emphasizes the use of contours and was introduced on all new charts this year. The cartographers have now developed the methodology and new guidelines and a standing order was issued.

Several cartographers were trained and became proficient in the operation of digitizing and editing systems. Their acceptance and enthusiasm in developing the production procedures, and using these systems as new tools in their work, reflects credit to themselves and to the designers who gave priority to user convenience.

New procedures had to be established to coordinate and evaluate contracting out to the private sector of a greater percentage of work, to conform with federal government policy. An increasing proportion of typesetting, photo mechanical services, and printing is now being shifted to the private sector.

Chart Construction

From June to the end of September, 17 personnel were moved from Ottawa to assigned Regional offices. Nine cartographers were assigned to the Cartographic Support Services Section to produce reprints; six cartographers of Central Region moved to Burlington, Ont.; eight cartographers of the Atlantic Region moved to Dartmouth; three cartographers moved to Victoria; nine cartographers were assigned to Quebec Region, and four of these moved to Quebec City.

During the year Cartographic Support Services published 125 reprints, 25 for Central Region, 11 for Quebec Region, 78 for Atlantic Region, and 11 for Pacific Region. In addition, three new editions were drafted, to assist Regional production groups. Various other projects were completed, including 8 chart indexes for Sailing Directions, 2 new chart catalogs, 2 revised chart catalogs, and 24 diagrams for Territorial Waters.

Central Region published a new chart of Lake Ontario, Chart 2000, early in the year as part of a cooperative charting program with the U.S. National Ocean Survey (NOS). This chart and the chart of

L'une aura à s'occuper des réimpressions, tandis que les régions seront chargées de l'établissement des nouvelles cartes et des nouvelles éditions. Une petite section de production a également été constituée à l'intérieur de la division du développement cartographique afin de mettre à l'essai et d'élaborer des nouveaux procédés cartographiques, et pour assurer un service de conversion numérique et de dessin aux régions et aux autres sections de l'Administration centrale. Ces deux sections, ainsi que les services de soutien cartographique créés antérieurement, constituent le noyau qui restera affecté à l'Administration centrale pour s'occuper de la préparation des cartes, une fois terminée la phase de décentralisation.

De nouvelles méthodes ont été adoptées en vue de coordonner les processus de production entre l'Administration centrale et les régions, en particulier celles touchant le contrôle de la qualité et les règles d'approbation. Le contrôle de la production facilite maintenant les échéanciers de préparation et d'impression, depuis la nouvelle décentralisation. Il revêt également une importance accrue depuis les initiatives prises par le gouvernement fédéral sous forme d'un système d'évaluation du rendement opérationnel. Ce dernier exige un relevé détaillé du nombre d'années/homme et des dépenses pour chaque activité importante du domaine de la production.

La nouvelle présentation des cartes attache une grande importance aux isobathes et elle a été appliquée, cette année, à toutes les nouvelles cartes. Les cartographes en ont mis au point la méthodologie et l'on a publié à ce sujet des nouvelles directives et un nouvel ordre permanent.

Plusieurs cartographes ont été entraînés et sont devenus experts dans l'art de convertir en numérique et de mettre en forme les systèmes. L'intérêt et l'ardeur qu'ils apportent à élaborer de nouvelles procédures et à les utiliser comme de nouveaux et précieux instruments de travail, leur font honneur ainsi qu'aux concepteurs qui ont mis tant de zèle à servir l'intérêt des usagers.

De nouvelles procédures ont également été introduites pour coordonner et évaluer l'octroi d'une proportion plus considérable de travaux forfaitaires à l'entreprise privée, en conformité avec les politiques gouvernementales. C'est ainsi que de plus en plus de travaux relevant de la composition, de la photographie et de l'imprimerie sont maintenant transférés au secteur privé.

Établissement des cartes

De juin à la fin de septembre 1977, le personnel assigné aux bureaux régionaux a quitté Ottawa. Neuf cartographes ont été affectés aux Services de soutien cartographique, pour préparer des reproductions. Six cartographes de la région centrale ont déménagé à Burlington, Ontario, et huit de la région de l'Atlantique à Dartmouth. Trois autres ont été mutés à Victoria et neuf cartographes ont été affectés à la région du Québec, dont quatre en poste dans la ville de Québec.

Au cours de l'année, les Services de soutien cartographique ont publié 125 réimpressions, dont 25 pour la région centrale, 11 pour la région du Québec, 78 pour la région de l'Atlantique et 11 pour la région du Pacifique. De plus, trois

Lake Erie produced by NOS were exhibited on a combined United States–Canada chart display at the International Hydrographic Conference in Monaco in April 1977. Significant compatibility was achieved in the specifications for these charts and both agencies are modifying reproduction negatives for publication of the Lake Erie chart by Canada and the Lake Ontario chart by the U.S. Two new charts of Lake of the Woods and one of Winnipeg River were published, as well as 20 new editions.

Atlantic Region published a new chart of Stephenville Pond, to show channel changes to this port, and the chart of Pond Inlet was redrawn. Fifteen new editions were also published by the staff in Ottawa.

Chart production at Headquarters totalled 10 new editions. A start was made by Quebec Region on a new chart series for the St. Lawrence River from Montreal to the Gulf of St. Lawrence.

The bilingual text unit coordinates various types of text on navigational charts in both official languages. Bilingual text was provided for 75 charts, and 40 color proofs of charts produced in bilingual format were reviewed.

Quality Control

Quality Control inspects all charts at the color proof stage and again after printing, to ensure national standards are met. The section is also responsible for checking compilation and drafting of new charts produced by the units remaining at headquarters. Twenty-nine Cartographic Standards guidelines have been prepared and are used on an interim basis until the formal standing orders are issued.

Production Control

The Chart Information Retrieval and Storage System (CIRCAS), a computer-based data inventory system, maintains up-to-date information on published charts and charts in production including production costs and status. The system is currently being expanded and optimized to meet the growing requirements. To expand the production monitoring, scheduling, and resource allocation facilities, several production control software packages were investigated. Following this study a production planning and scheduling software system is presently under evaluation.

Cartographic Development

Cartographic Methods and Automated Drafting Section — This unit was established with the following objectives:

1. To maintain a core of cartographic expertise at headquarters.
2. To work with Cartographic Systems in the development of new computer-assisted techniques in cartography.
3. To provide a digitizing service to the Regions for automated drafting of new charts in the interim

nouvelles éditions ont été rédigées afin d'aider les groupes de production régionaux. Divers autres travaux ont été effectués dont 8 index de cartes pour les Instructions Nautiques, 2 nouveaux catalogues de cartes, 2 catalogues révisés et 24 diagrammes des eaux territoriales.

La région centrale a publié, au début de l'année, une nouvelle carte du lac Ontario, la carte 2000, dans le cadre d'un programme conjoint de levés avec le *National Ocean Survey* (NOS) des États-Unis. Cette carte ainsi que celle du lac Érié, établie par la NOS, ont été présentées à une exposition cartographique conjointe Canada–États-Unis, à la Conférence hydrographique internationale de Monaco, en avril 1977. Le degré de compatibilité que les deux services ont pu atteindre dans les spécifications de ces cartes a été élevé, et les auteurs modifient actuellement les négatifs de reproduction en vue de la publication par le Canada de la carte du lac Érié, et de celle du lac Ontario par les États-Unis. Deux nouvelles cartes du lac des Bois et une de la rivière Winnipeg ont été publiées, ainsi que 20 nouvelles éditions.

La région de l'Atlantique a publié une nouvelle carte du bassin de Stephenville indiquant les modifications aux chenaux de ce port, et elle a refait la carte de l'entrée du bassin. Le personnel d'Ottawa a également publié 15 nouvelles éditions.

La production des cartes à l'Administration centrale a été de 10 nouvelles éditions. La région du Québec a entrepris une nouvelle série de cartes pour le fleuve Saint-Laurent, depuis Montréal jusqu'au golfe Saint-Laurent.

La Section des textes bilingues coordonne la rédaction des textes accompagnant les cartes marines dans les deux langues officielles. C'est ainsi qu'elle a rédigé 75 textes bilingues et a révisé 40 épreuves de cartes en couleur préparées sous forme bilingue.

Contrôle de la qualité

Le contrôle de la qualité des cartes s'effectue sur les épreuves en couleur et après l'impression de toutes les cartes, pour s'assurer qu'elles répondent aux normes nationales. La Section est également chargée de vérifier la compilation et le dessin des nouvelles cartes préparées par les sections demeurées à l'Administration centrale. Vingt-neuf directives ont été établies concernant les normes cartographiques, et mises en usage provisoirement jusqu'à la publication des Ordres permanents officiels.

Contrôle de la production

CIRCAS (*Chart Information Retrieval and Storage System*), un système mécanographique d'inventaire des données d'information, tient à jour tous les renseignements relatifs aux cartes déjà publiées et à celles en préparation, y compris les coûts de production et leur état. Le système est actuellement en cours d'expansion et d'optimisation afin de répondre à une demande croissante. Pour développer les moyens de contrôle de la production, des échéanciers et des ressources disponibles, on a analysé plusieurs assortiments de logiciels pour le contrôle de la production. À la suite de cette étude, un système de logiciel pour la planification et l'établissement d'échéanciers est en cours d'évaluation.

period until their own cartographic systems are implemented.

4. To provide chart construction assistance to the Regions as needed to meet national priorities.
5. To continue the metric conversion program, as resources permit.

The first three charts of the route to Vancouver Harbour were converted to metric and published, and seven more are under construction. The responsibility for the western arctic charts was transferred to the Pacific Region and all reproduction material was shipped, with the exception of three charts to be completed in Ottawa.

The staff participated in the development of methodology for the contour presentation, and production techniques to digitize and automatically draw new charts. A cartographic instructor from Algonquin College, Ottawa, Ont., Mr W. Lea, spent several months learning the computer-assisted cartographic techniques as a part of his sabbatical. In addition, Mr E. Frey of the U.S. National Ocean Survey joined this group for a 3-month cartographic exchange program. Mr R. Hamilton spent the same time at the NOS chart production office in Rockville, Md.

Cartographic Systems Section — The Graphical On-line Manipulation and Display System (GOMADS), developed last year, is now editing digitized cartographic data, and is a substantial success (Fig. 3). Although, like any system, it has its limitations and some problems were encountered in getting the system operational, the cartographers found the system easy to learn and effective for editing. Two digitizing stations are located in the cartographic work area and used for production digitizing. The software developed earlier on the PDP-81 computer has been upgraded and standardized on two PDP-8E computers. Moving the systems from the development area into the production area concludes development of these systems.

The next major development is to integrate the digitizing and editing systems and the CALCOMP 960 verification plotters into comprehensive cartographic work stations. Two Gradicon digitizing tables were acquired and are being incorporated into the GOMADS editing system. Work is also underway to rewrite the digitizing software from Assembler into FORTRAN so it can be run on PDP-11 computers.

Until now, development focused on the needs of the CHS headquarters program. With chart production units established in each Region, and with the decision by three Regions to implement their own computer-assisted systems, the development projects and priorities must now take Regional needs into consideration. A concentrated effort has been made to modify and upgrade existing

Développement de la cartographie

Méthodes cartographiques et Section de traçage automatisé — Cette Section a été mise sur pied en vue des objectifs suivants:

1. Maintenir au sein de l'Administration centrale un noyau d'experts en cartographie.
2. Travailler, à partir de systèmes cartographiques, à l'élaboration de nouvelles techniques de cartographie à base d'informatique.
3. Fournir un service de conversion numérique aux régions pour le traçage automatisé des nouvelles cartes, en attendant qu'elles aient mis en application leurs propres systèmes de cartographie.
4. Aider les régions dans l'établissement des cartes, en fonction des priorités nationales qui s'imposent.
5. Poursuivre le programme de conversion métrique, d'après les ressources disponibles.

Les trois premières cartes des accès au port de Vancouver ont été converties en mesures métriques et publiées. Sept autres sont en voie d'établissement. La responsabilité des cartes de l'Arctique occidental a été transmise à la région du Pacifique et toute la documentation à reproduire lui a été expédiée, à l'exception de trois cartes à terminer à Ottawa.

Le personnel a participé à l'élaboration de la méthodologie de la présentation isobathique et des techniques de production qui seront applicables à la conversion en numérique et au traçage automatisé des nouvelles cartes. Un moniteur en cartographie du collège Algonquin, à Ottawa, M. W. Lea, a étudié pendant plusieurs mois les techniques de cartographie mécanographique, dans le cadre de son année sabbatique. De plus, M. E. Frey du NOS des États-Unis s'est joint à ce groupe à l'occasion d'un programme d'échange cartographique de 3 mois. M. R. Hamilton a passé un temps égal au Bureau de production des cartes du NOS, à Rockville, Maryland.

Section des systèmes cartographiques — Le Système de manipulation et d'affichage graphique en direct (GOMADS), mis au point l'an dernier, effectue maintenant la mise en forme des données cartographiques établies en numérique et ce, avec beaucoup de succès (fig. 3). Bien que, comme pour tout système, celui-ci ait ses limites et que sa mise en train ait occasionné certains problèmes, les cartographes l'ont trouvé facile à connaître et efficace pour la mise en forme de l'information. Deux postes pour la conversion en numérique sont situés sur l'aire de travail cartographique et servent à la mise en numérique de la production. Le logiciel mis au point précédemment sur l'ordinateur PDP a été mis à jour et normalisé sur deux ordinateurs PDP-8E. Le passage des systèmes du domaine de l'élaboration à celui de la production constitue la conclusion du développement de ces systèmes.

Le grand progrès suivant sera l'intégration des systèmes de conversion numérique et de mise en forme, ainsi que des traceurs de vérification CALCOMP 960 à l'état de postes de travail cartographique complet. Deux tableaux

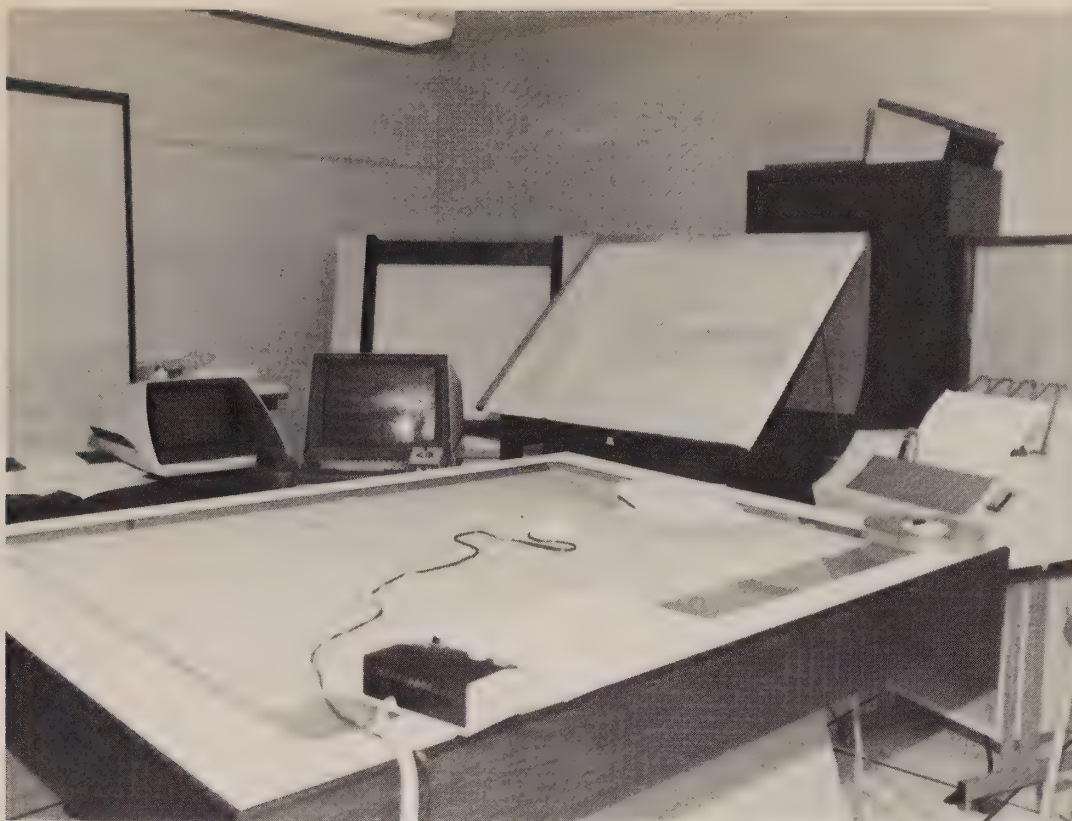


FIG. 3. Cartographic station.
Section cartographique.

computer programs, to incorporate new international symbols and standards and the new chart presentation format, and to improve the software for production operation. The ACCS software system on the CYBER 74 computer has been replaced with the MOSAIC program, eliminating many deficiencies of the older system. A digital data library was also set up on the CYBER 74 computer to store and retrieve data. This greatly reduces the possibility of lost data from either equipment or human failures. As these programs become increasingly complex, and as production demands efficient error-free processing, an increasing proportion of resources must be assigned to software maintenance. Few hardware problems were encountered this year and most delays in production were from the difficulty in designing software to meet changing standards. As the new standards stabilize, this problem will decrease.

NAVIGATION PUBLICATIONS

The Navigation Publications Branch continued to distribute charts and publications and prepare Sailing Directions and Tide Tables. Liaison with other government departments and the marine community was maintained by direct contact through committees and working groups investigating deep-water ports and routes. Mr H. R. Blandford coordinated an interdepartmental

Gradicon de conversion en numérique, dont on a fait l'acquisition, sont en voie d'incorporation dans les systèmes GOMADS de mise en forme. On s'occupe de réécrire le logiciel de conversion numérique de l'Assembler dans le FORTRAN afin de pouvoir le passer dans les ordinateurs PDP-11.

Jusqu'à présent, l'effort de développement portait surtout sur les besoins de l'Administration centrale du SHC. Maintenant que des Sections de production cartographique sont en place dans chaque région et que trois régions ont décidé de recourir à leurs propres systèmes de mécanographie, les projets de développement et les priorités doivent tenir compte des besoins régionaux. Un effort intensif a été effectué pour modifier et rehausser les programmes d'informatique actuels en y incluant les nouveaux signes conventionnels et normes internationaux ainsi que la nouvelle forme de présentation des cartes, et pour améliorer le logiciel en vue des travaux de production. Le système de logiciel ACCS de l'ordinateur CYBER 74 a été remplacé par le programme MOSAIC, supprimant ainsi plusieurs des défauts de l'ancien système. Un répertoire de données numériques a également été mis en place sur l'ordinateur CYBER 74 pour mémoriser et extraire l'information. On a ainsi grandement réduit les risques de perte de données imputables soit à l'équipement, soit à des erreurs humaines. Comme ces programmes augmentent sans cesse en complexité, et comme la production des cartes exige un traitement de l'information efficace et exempt d'erreurs, une plus grande proportion des ressources doit aller à l'entretien du logiciel. On a rencontré, cette année, peu de problèmes du côté du mécanoïde, et presque tous les délais encourus

inspection of the approach routes to a proposed deep-water oil port at Kitimat, B.C. Distribution of charts and publications throughout the world was improved and the overseas chart correction service expanded.

Duplication of hydrographic data for use in the newly established hydrographic Region at Quebec City and reproduction of data for Atlantic and Central Regions continued.

The Branch reports with deep regret the death of Captain Georges Sabouret, who had been responsible for the translation of Sailing Directions. Captain Sabouret's cheerful disposition and determination to leave no detail to chance will long be remembered in the Canadian Hydrographic Service. The Secretary of State Department intends to continue translation by the special group of marine translators in Quebec City.

Tides, Currents, and Water Levels

The division's main duties are to provide liaison between tidal groups in the Regions and other agencies such as the Marine Environmental Data Service (MEDS), the Geodetic Survey of Canada (GSC), and the Water Survey of Canada (WSC); to oversee the quality of service and information provided to the public and other agencies; and to advise or represent the Dominion Hydrographer on matters relating to tides, currents, and water levels.

In September, six volumes of the 1978 Canadian Tide and Current Tables were released for distribution. During the year, work proceeded on the 1979 Tide Tables, revising some text, incorporating changes and additions submitted from the Regions, and reviewing predictions provided by MEDS prior to release for publication. The two volumes of 1975 Water Levels in the new bilingual format (Daily Means, Tidal Highs and Lows) were not available until mid-1977 because of delays in preparation and publication. Distribution of 1976 Water Levels will be delayed until 1978, because of metric conversion.

A gauge management study was carried out by Dr W. D. Forrester (CHS) and Mr P. A. Bolduc (MEDS). Their report outlines the history and present status of water-level gauging in Canada and discusses implications of several alternative distributions of authority and operational responsibility among the agencies involved. Establishment of the computerized IHO Tidal Constituent Bank, to be operated by the CHS through the services of MEDS, was completed and the Bank became operational late in 1977. This project has occupied a great deal of time and effort and an even greater level of effort will almost certainly be required during the next few years of operation, the break-in period for hydrographers, the customers, and the IHB.

A Tidal Officers Meeting was held in Burlington, Ont., in March; such meetings between officers of

dans la production ont eu pour cause des difficultés de conception du logiciel nécessaire pour répondre à l'évolution des normes. À mesure que ces dernières se stabiliseront, ces difficultés iront en diminuant.

PUBLICATIONS MARINES

La Direction des publications marines a continué à distribuer des cartes et des publications, et à préparer des Instructions Nautiques et des Tables des marées. Elle est restée en liaison avec d'autres services gouvernementaux et les milieux marins, par des contacts directs ou par l'entremise de groupes de travail et de comités enquêtant sur les ports en eaux profondes et les voies maritimes. M. H. R. Blandford a coordonné une inspection interministérielle des chenaux d'accès à un port pétrolier en eau profonde envisagé pour Kitimat, C.-B. La distribution mondiale de cartes et de publications a été améliorée, et le service de correction des cartes d'outre-mer a été élargi.

La reproduction de la documentation hydrographique destinée à la nouvelle région du Québec, ainsi que celle des données pour les régions centrale et de l'Atlantique se sont poursuivies.

La Direction annonce avec un profond regret le décès du commandant Georges Sabouret qui assumait la traduction des Instructions Nautiques. Le Service hydrographique du Canada conservera le meilleur souvenir de la jovialité du commandant Sabouret et de sa volonté très nette de ne laisser aucun détail inexploré. Le Secrétariat d'État a l'intention de confier les travaux de traduction au groupe de traducteurs de Québec, spécialisés dans les questions marines.

Marées, courants et niveaux des eaux

Les principales fonctions de la Division consistent à assurer la liaison entre les groupes régionaux chargés de l'étude des marées et les autres organismes concernés, comme le Service des données concernant le milieu marin (SDMM), le Service géodésique du Canada (SGC) et les Relevés hydrographiques du Canada (RHC); veiller à la qualité du service et des informations fournis au public et à d'autres organismes; conseiller ou représenter le Service hydrographique du Canada dans les questions touchant les marées, les courants et les niveaux des eaux.

En septembre, six volumes de l'édition 1978 des Tables des marées et courants du Canada ont été publiés et distribués. Pendant l'année, on a continué de travailler aux Tables des marées pour 1979 en corrigeant certains textes, ajoutant des modifications et des suppléments présentés par les régions, et revisant les prédictions fournies par le Service des données concernant le milieu marin, avant d'approuver la publication. Les deux volumes de l'édition 1975 des Niveaux des eaux dans la nouvelle présentation bilingue (Moyennes journalières, Hauteurs de pleine et basse mer) n'ont été disponibles que vers le milieu de 1977 par suite de délais de préparation et de publication. La distribution de l'édition 1976 des Niveaux des eaux devra être reportée à 1978 en raison des conversions en mesures métriques.

all Regions and Headquarters are essential on an annual basis if high and uniform standards are to be achieved and maintained. In November, a Tidal Workshop was held in Ottawa with about 55 attendants from CHS, MEDS, and WSC regions and headquarters. It is about 4 years since such a workshop was held, and much spirited discussion was generated in sessions on field operations, instrumentation, documentation of records, data processing, and data products. The proceedings of the workshop will be issued as a manuscript report, and should provide valuable input for future planning and decisions.

Special activities of the staff have included a 1-month familiarization assignment of Mr R. J. D. Mackenzie to Sailing Directions, extensive series of lectures to both levels of hydrographer training and to cartographer training, and reviewing tidal papers submitted to national and international journals.

Mr L. F. Ku remains on educational leave at Dalhousie University, Halifax, N.S., working on a PH.D. thesis concerning the application of satellite altimetry to the measurement of tides and mean sea level. Dr W. D. Forrester continues as a member of the Coordinating Committee on Great Lakes Basic Hydraulic and Hydrological Data, the Interdepartmental Coordinating Committee on Control Surveys, Interdepartmental Committee on Water (ICW) Subcommittee on Flooding, and the editorial board of *Marine Geodesy*.

Sailing Directions

During 1977, Mr S. Dee attended the annual meeting of the Navigation Committee of the Dominion Marine Association, meetings of the Navigation Safety Committee and Small Craft Committee of the Marine Safety Advisory Council, and a meeting of the Fishing and Fish Products, Metric Sector Committee.

Mr J. W. Roberts prepared a study paper on Small Craft Guides. This paper should be a useful guide for the future format of Small Craft Guides.

Lists of corrections to Sailing Directions and Small Craft Guides promulgated in Section IV of the weekly editions of Notices to Mariners are available for each volume for 1976 and 1977, if applicable. Users of publications may obtain such lists from the Hydrographic Chart Distribution Office, Post Office Box 8080, Ottawa, Ont. K1G 3H6.

During the year, the following publications were released: Sailing Directions, British Columbia, Volume I, Tenth Edition; Sailing Directions, Newfoundland, Fifth Edition; Sailing Directions, Great Lakes, Volume II, Fourth Edition; Sailing Directions, Great Slave Lake and Mackenzie River, Fourth Edition; Instructions Nautiques, Terre-Neuve, Cinquième Édition; Sailing Directions, Gulf and River St. Lawrence, Third Edition; Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of

M. W. D. Forrester (SHC) et M. P. A. Bolduc (SDMM) ont effectué une étude sur la pratique du mesurage des marées. Leur rapport expose l'historique et la situation actuelle des méthodes de mesurage du niveau d'eau au Canada; il discute également les implications de plusieurs modalités de répartition des pouvoirs et des responsabilités effectives entre les organismes concernés. L'automatisation de la Banque des composantes des marées de l'Organisation hydrographique internationale a été menée à bonne fin, et la Banque est entrée en service à la fin de 1977; la gestion en est confiée au SHC par l'entremise du Service des données concernant le milieu marin. Ce projet a exigé une somme considérable de temps et d'efforts, et il en exigera presque sûrement plus encore pendant ses premières années d'application, période de rodage pour les hydrographes, les clients et le BHI.

Les fonctionnaires chargés de l'étude des marées ont tenu, en mars, une réunion à Burlington, Ontario. Les rencontres de ce genre entre fonctionnaires de toutes les régions et de l'Administration centrale sont essentielles et doivent avoir lieu annuellement si l'on veut atteindre et maintenir des normes uniformes de la plus haute qualité. En novembre, une étude en atelier sur les marées a eu lieu à Ottawa, avec quelque 55 participants du SHC, du SDMM, des régions hydrographiques du Canada et de l'Administration centrale. Il y avait 4 ans que semblable atelier ne s'était tenu et celui-ci a donné lieu à des discussions animées portant sur les travaux pratiques, les appareils de mesure, la confirmation des relevés, le traitement des informations, et les données elles-mêmes. Les délibérations de l'atelier seront publiées en rapport manuscript et seront une matière utile aux projets et aux décisions à venir.

Les activités spéciales du personnel ont comporté une affectation d'un mois de M. R. J. D. Mackenzie à la Section des Instructions Nautiques, pour se mettre au courant, une série de plusieurs conférences destinées aux deux échelons de formation des hydrographes et des cartographes, et la révision de communications relatives aux marées, présentées à des publications nationales et internationales.

M. L. F. Ku reste en congé d'étude à l'université Dalhousie d'Halifax, N.-É., où il prépare une thèse de doctorat sur l'application de l'altimétrie par satellites à la mesure des marées et du niveau moyen de la mer. M. W. D. Forrester demeure membre du Comité de coordination des données hydrauliques et hydrologiques des Grands lacs, du Comité interministériel de coordination des levés de contrôle, et du Comité interministériel hydrologique et du sous-comité sur les inondations. Il est, en outre, membre du Comité de rédaction de la revue *Marine Geodesy*.

Instructions Nautiques

Au cours de 1977, M. S. Dee a assisté à l'assemblée annuelle du Comité de la navigation de la *Dominion Marine Association*, à des réunions du Comité pour la sécurité de la navigation et du Comité des plaisanciers du Conseil consultatif de la sécurité maritime, ainsi qu'à une réunion du Comité du secteur métrique des pêcheries et

Fundy, Seventh Edition 1976 Reprint; Small Craft Guide, British Columbia, Volume I, Third Edition.

Work commenced or continued on the following: Sailing Directions, Arctic Canada, Volume II, Third Edition; Sailing Directions, Arctic Canada, Volume III, Third Edition; Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay, Fourth Edition; Sailing Directions, British Columbia, Volume II, Second Edition; Small Craft Guide, British Columbia, Volume II, Second Edition; Instructions Nautiques Grand Lac des Esclaves et Fleuve Mackenzie, Quatrième Édition; Instructions Nautiques, Golfe et Fleuve Saint-Laurent, Troisième Édition; Instructions Nautiques, Labrador et Baie d'Hudson, Quatrième Édition; Instructions Nautiques, Colombie Britannique, Volume I, Dixième Édition; Instructions Nautiques, Grands Lacs, Volume II, Quartrième Édition; Guide de Plaisancier, Colombie Britannique, Quartrième Édition.

Hydrographic Information and Distribution

There was a slight decline in the distribution of nautical charts from last year due to the curtailment of free issue, although revenue figures showed a substantial increase. A 2-year stock forecast was developed to assist Chart Production in assessing priorities and preparing work schedules.

During the year, 20 new dealers were appointed and 5 dealerships were cancelled. Thirty-five chart dealer inspections were carried out either by mail or on-site inspection.

The Service participated for the first time in the Montreal Boat Show and the exhibit was extremely well received. Natural Resource Maps and associated material were exhibited at Calgary in conjunction with an address given by the Dominion Hydrographer, Mr G. N. Ewing, to the Canadian Society of Exploration Geophysicists. Mr L. P. Murdock outlined various services provided by the Canadian Hydrographic Service and highlighted distribution procedures to the annual meeting of the Ontario Marine Operators Association.

Three hundred and fifty submissions to the Marine Reporting Program (MAREPS) were received from Canadian Power Squadrons. All reports were reviewed and point rated, and at the annual meeting a plaque was presented to the Squadron achieving the highest point total. The Service also sponsored an evening for local Ottawa and Britannia Power Squadron members.

The Hydrographic Data Centre duplicated many original files for Regional offices. Field sheets are now being duplicated and the originals sent to the Regions, with the exception of the old, historically valuable sheets, which will be turned over to Public Archives for restoration and retention.

Nautical Information

The new Notice to Mariners format, now in its

produits de la pêche.

M. J. W. Roberts a préparé un thème d'études sur les Guides du plaisancier. Ce travail devrait apporter d'utiles précisions pour la présentation future de ces publications.

On peut se procurer, le cas échéant, les listes de corrections apportées aux Instructions Nautiques et aux Guides du plaisancier et promulguées dans la section IV des numéros hebdomadaires des Avis aux Navigateurs, pour chacun des volumes de 1976 et 1977. Les lecteurs de publications désireux de recevoir ces listes s'adresseront au Bureau de distribution des cartes marines, case postale 8080, Ottawa, Ontario, K1G 3H6.

Dans le courant de l'année, les ouvrages suivants ont été publiés: *Sailing Directions, British Colombia*, Volume I, Tenth Edition; *Sailing Directions, Newfoundland*, Fifth Edition; *Sailing Directions, Great Lakes*, Volume II, Fourth Edition; *Sailing Directions, Great Slave Lake and Mackenzie River* Fourth Edition; *Instructions Nautiques, Terre-Neuve*, cinquième édition et *Sailing Directions, Gulf and River St-Lawrence*, Third Edition; *Small Craft Guide, British Columbia*, Volume I, Third Edition.

Le travail est commencé ou se poursuit sur les ouvrages suivants: *Sailing Directions, Arctic Canada*, Volume II, Third Edition; *Sailing Directions, Arctic Canada*, Volume III, Third Edition; *Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay*, Fourth Edition; *Sailing Directions, British Columbia*, Volume II, Seventh Edition; *Small Craft Guide, British Columbia*, Volume II, Second Edition; *Instructions Nautiques, Grand Lac des Esclaves et Fleuve Mackenzie*, quatrième édition; *Instructions Nautiques, Golfe et Fleuve Saint-Laurent*, troisième édition; *Instructions Nautiques, Labrador et Baie d'Hudson*, quatrième édition; et *Instructions Nautiques, Colombie-Britannique*, Volume I, dixième édition; *Instructions Nautiques, Grands Lacs*, Volume II, quatrième édition.

Information hydrographique et distribution des cartes

La distribution des cartes marines a été en légère diminution, l'an dernier, à cause de la forte réduction des numéros gratuits; par contre le chiffre des revenus marque une augmentation sensible. On a établi des prévisions de stocks pour 2 années, qui permettront à la Section de production des cartes de prévoir son échéancier de travail et ses priorités.

Pendant l'année, 20 nouveaux vendeurs de cartes ont été nommés, et 5 agences ont été supprimées. Trente-cinq inspections des agents commissionnés ont été effectuées soit par correspondance, soit sur place.

Pour la première fois, le Service a participé au Salon nautique de Montréal, et son kiosque a été fort achalandé. Des cartes de ressources naturelles et une documentation connexe ont été exposées et présentées à Calgary dans le cadre d'une conférence donnée à la *Canadian Society of Exploration Geophysicists*, par M. G. N. Ewing, hydrographe fédéral. À l'assemblée annuelle de l'*Ontario Marine Operators Association*, M. L. P. Murdock a exposé les divers services dispensés par le Service hydrographique du Canada et souligné les méthodes de distribution des documents.

second year, has been well received by the public. Of the Notices to Mariners promulgated, one third were originated by the Canadian Hydrographic Service. A total of 935 chart correction tracings were prepared affecting 745 charts, 2,120,000 hand amendments were applied to 362,000 charts stocked in Ottawa, and 2433 small craft chart correction lists were supplied to users of the recreational charts.

Aids to Navigation data were supplied for all new editions, new charts, and patches produced at Headquarters and in all Regions, except Pacific Region. Compilation copies for all reprints were supplied to the Chart Production Branch for drafting. One staff member spent 6 months assisting in the preparation of the computerized file on lighthouses and range lights.

NOMENCLATURE

The Section continued to provide chart production groups with official name changes to be included in new charts and new editions. Additionally, proposed new names and changes to names resulting from field survey operations were investigated, and submitted for approval to the Canadian Permanent Committee on Geographical Names.

Les membres des *Canadian Power Squadrons* ont fait parvenir 350 rapports au *Marine Reporting Program*. Tous ces rapports ont été passés en revue et classés par points. À l'assemblée annuelle, le «Squadron» ayant obtenu le meilleur classement a reçu un écusson. Le Service a également patronné une soirée offerte aux membres des Power Squadrons Ottawa et Britannia.

Le centre des données hydrographiques a reproduit plusieurs dossiers originaux à l'intention des bureaux régionaux. Il reproduit actuellement des feuilles d'opérations, dont les originales sont envoyées aux régions, exception faite pour les anciennes feuilles ayant une valeur historique, qui seront versées aux Archives publiques pour y être restaurées et conservées.

Information nautique

Le nouvel Avis aux Navigateurs, dans sa seconde année de présentation, a été favorablement accueilli par le public. Un tiers des Avis promulgués émanait du Service hydrographique du Canada. Au total, on a effectué 935 tracés de correction, affectant 745 cartes, 2 120 000 corrections ont été faites à 362 000 cartes entreposées à Ottawa et 2 433 listes de corrections aux cartes de plaisanciers ont été fournies aux usagers de cette catégorie.

Les données relatives aux aides à la navigation ont été fournies pour toutes les nouvelles éditions, les nouvelles cartes et annexes graphiques produites par l'Administration centrale et par toutes les régions, excepté la région du Pacifique. Des exemplaires de compilation de toutes les cartes destinées à la réimpression ont été transmis à la Direction de la production des cartes marines, pour y être traités. Un membre du personnel a passé 6 mois à la préparation du dossier mécanographique sur les phares et alignements lumineux.

NOMENCLATURE

La Section de nomenclature a continué de fournir aux groupes de production des cartes marines les changements de toponymie qui feront partie des nouvelles cartes et éditions. De plus, les nouveaux noms et les changements de noms proposés à la suite de levés sur le terrain ont été présentés, après enquête, au Comité canadien permanent de la Toponymie géographique.



FIG. 4. Institute of Ocean Sciences, Patricia Bay.
Institut des Sciences océanographiques, Patricia Bay.

Pacific Region

Région du Pacifique

INTRODUCTION

In early September, new facilities were opened at the Institute of Ocean Sciences at Patricia Bay (Fig. 4). The new location, about 28 km north of downtown Victoria, brings together not only all hydrographic sections, but all the essential support facilities in one modern complex, immediately adjacent to ships and wharf facilities. Aside from the obvious advantages of close proximity to all ship and support services, the housing of oceanographers and hydrographers under a single roof will ensure closer program and scientific cooperation and coordination.

Investigations of existing and potential tanker traffic routes demanded considerable effort from both Field Hydrography and Tidal and Current Surveys. Not only were field programs undertaken in Queen Charlotte and Caamano sounds, but considerable input was provided to evaluation of the TERMPOL submission for Kitimat and the West Coast Oil Port Risk Analysis Study.

A severe storm, with the lowest pressures on record, swept the North Pacific in early November. It generated 100-foot waves that completely swept away the tide gage at Langaraa Island, a key station in the Tsunami Warning System. A temporary replacement has been installed.

In sharp contrast to 1976, a successful field program involving EMR and Ocean Chemistry, as well as Field Hydrography, was completed in the western arctic from the charter vessel *Pandora II*. Good ice and weather conditions were major contributing factors.

The acquisition and installation of a flatbed plotting system in the Institute will greatly facilitate chart construction. With the acquisition and installation of a complete digitizing system, the first stages of transition to automated cartography are approaching reality.

FIELD HYDROGRAPHY (Fig. 5)

A major effort in 1977 was calibration of the new Canadian West Coast Loran-C chain. This entailed cruises in *Parizeau*, *Vector*, and *Pandora II*, as well as truck and helicopter operations to the transmitters at Williams Lake in the B.C. interior, and George, in Washington State. The data collected, and now being processed, is essential to the proper construction of chart lattices and, in addition, will provide the material for at least five important reports. This was a cooperative project involving, in

INTRODUCTION

Au début de septembre, a eu lieu l'inauguration des nouvelles installations de l'Institut des sciences océanographiques à Patricia Bay (fig. 4). Situées à 28 km, environ, au nord du centre de Victoria, ces installations rassemblent non seulement toutes les sections hydrographiques, mais tous les services de soutien essentiels, dans un complexe moderne, à proximité immédiate des quais et installations portuaires. À part les avantages évidents de cette proximité, la présence des océanographes et hydrographes sous un même toit ne pourra être que bénéfique à la coopération des intéressés et à la coordination des programmes scientifiques.

L'étude des routes existantes ou éventuelles à emprunter par les pétroliers a exigé des efforts considérables tant des Services hydrographiques sur place que de ceux chargés des courants et marées. On a non seulement effectué des études sur place dans les bassins de la Reine-Charlotte et de Caamano, mais relevé une somme considérable de données utiles à l'évaluation du mémoire TERMPOL concernant l'étude analytique des risques pour Kitimat et le port pétrolier de la côte ouest.

Au début de novembre, la côte nord du Pacifique a été balayée par une violente tempête accompagnée des plus basses pressions jamais enregistrées. Les lames ont complètement démoli la station marégraphique de l'île Langaraa, chaînon essentiel du réseau d'avertissement Tsunami. Une installation provisoire a été mise en service.

En contraste très net avec 1976, on a mené à bien un programme sur place très réussi, dans lequel intervenaient l'EMR, ainsi que les services de chimie océanographique et de l'hydrographie sur place. Les opérations se sont déroulées dans l'Arctique occidental à bord du navire nolisé, le *Pandora II*. L'état des glaces et un temps favorable ont contribué à ce succès.

L'acquisition et l'installation d'un système de table traçante à plat à l'Institut facilitera de beaucoup l'établissement des cartes. Avec l'achat et la mise en place d'un système complet de conversion numérique, les premiers pas conduisant à l'automatisation de la cartographie seront bientôt franchis.

TRAVAUX HYDROGRAPHIQUES (fig. 5)

Une tâche considérable, qui a été menée à bien en 1977, a été l'étalonnage du nouveau réseau Loran-C de la côte du Pacifique. Cette tâche a nécessité des croisières du *Parizeau*, du *Vector* et du *Pandora II*, ainsi que des mouvements par camions et par hélicoptères jusqu'aux émetteurs de Williams Lake, à l'intérieur de la Colombie-Britannique, et de George dans l'État de Washington. Les données recueillies sont actuellement en cours de traitement; elles

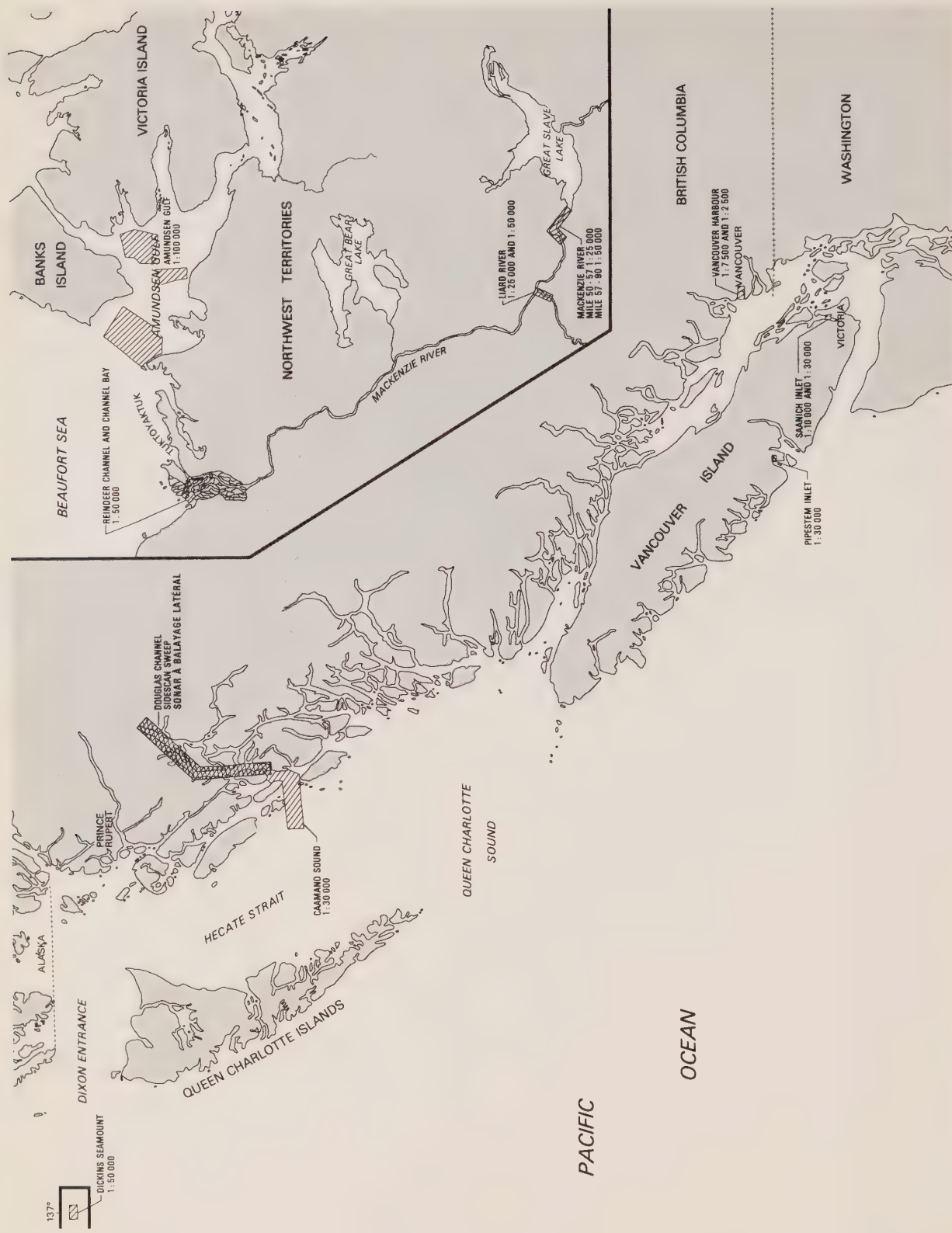


Fig. 5. Pacific Region 1977 Hydrographic survey program.
Programme des levés hydrographiques 1977, région du Pacifique.

addition to Regional resources, the Nautical Geodesy Division at Headquarters, navigation groups from Atlantic Region, Central Region, the Canadian Coast Guard, the U.S. Coast Guard, and the Pacific Center of the National Ocean Survey at Seattle.

A major resurvey of Vancouver Harbour was undertaken and the main area between First and Second Narrows was completed. Because of the possible development of Kitimat as a supertanker port, a new survey of Caamano Sound was completed by CSS *Parizeau*, and CSS *Richardson* carried out a side scan sonar sweep of most of the route to Kitimat. Additional areas remain to be swept in 1978, if all possible routes are to be covered. Surveys of Pipestem Inlet and Effingham Inlet in Barkley Sound were completed as well as some final modern surveys of Saanich Inlet.

Pandora II had a successful season in the western arctic conducting multidisciplinary surveys in Amundsen Gulf, completing a survey of Dickins Seamount, and carrying out GEBCO sounding and Loran-C checks en route (Fig. 6, 7).

The contract for Revisory Surveys (Charts and Sailing Directions) was increased to cover most southern B.C. coastal waters, and was the only such operation carried out by the Region in 1977.

Annual surveys of the Athabasca-Mackenzie Waterway were continued by *Radium Express*, with emphasis on delta areas. Soundings were acquired on the Liard River at the confluence of the Mackenzie River, mainly in support of studies conducted by the Glaciology Division of the Department of Energy, Mines and Resources. Photographic surveillance of artificial islands in the Beaufort Sea was maintained with flights in early July and late September.

In preparation for 1978 offshore surveys, geodetic positions were established on mountain tops on the west coast of the Queen Charlotte Islands, by two EMR satellite positioning systems (Fig. 8).

With the availability of a Loran-C chain for precise positioning, it is expected CSS *Parizeau* will return to offshore multidisciplinary surveys west of the Queen Charlotte Islands in 1978. Surveys in the Caamano Sound area will be expanded to include Laredo Channel that in recent years has developed into an important route for deep-sea ships, apart from any possibility of tanker traffic. Side scan sonar sweeping operations will also be continued in Principe Channel and Browning Entrance, by CSS *Richardson*. It is also expected that any outstanding work in Vancouver Harbour (False Creek), Sabine Channel, and Alberni Inlet to Port Alberni will be completed.

In the western arctic it is hoped that the successful year of *Pandora II* can be repeated either in the Beaufort Sea-Amundsen Gulf area, or in areas farther east (Victoria Strait), if priorities and weather conditions dictate. Standard and revisory survey

seront essentielles à la construction des réseaux cartographiques et fourniront en plus la matière à au moins cinq importants rapports. Il s'agit d'une entreprise conjointe à laquelle ont participé, outre le ministre des Ressources naturelles, la Division de la géodésie hydrographique de l'Administration centrale, les groupes de navigation de la région de l'Atlantique et de la région centrale, la Garde côtière du Canada et celle des États-Unis, et le centre du Pacifique du *National Ocean Survey* à Seattle.

Un nouveau levé important du port de Vancouver a été entrepris, et l'on complète celui de la zone principale entre les premier et deuxième chenaux. En raison de l'aménagement éventuel de Kitimat comme port pour des super-pétroliers, le CSS *Parizeau* a effectué un nouveau levé du bassin de Caamano, tandis que le CSS *Richardson* faisait un balayage par exploration latérale au sonar des accès de Kitimat. Il restera à balayer d'autres secteurs, en 1978 si l'on veut couvrir toutes les voies possibles d'accès. On a achevé les levés des bras de mer de Pipestem et d'Effingham dans le bassin de Barkley, ainsi que certains levés modernes et finals du bras de mer de Saanich.

Le *Pandora II* a enregistré une saison fructueuse dans l'Arctique occidental, poursuivant des levés multidisciplinaires du golfe d'Amundsen, achevant le levé du mont sous-marin Dickins et effectuant, en route, des sondages pour GEBCO et des relevés du Loran-C (fig. 6 et 7).

Le contrat portant sur les levés de révision (cartes marines et Instructions Nautiques) a été élargi de façon à couvrir la plus grande partie des eaux côtières du sud de la C.-B. Cette opération a été la seule du genre effectuée par la région en 1977.

Le *Radium Express* a continué les levés annuels de la voie navigable Athabaska-Mackenzie, en s'attachant principalement aux deltas. On a obtenu des sondages de la rivière Liard au confluent du fleuve Mackenzie à l'appui, principalement, d'études entreprises par la division de la glaciologie du ministère de l'Énergie, Mines et Ressources. On a poursuivi la surveillance photographique des îles artificielles de la mer de Beaufort, par des vols effectués au début de juillet et à la fin de septembre.

En prévision des levés en mer de 1978, on a établi divers points géodésiques sur les montagnes de la côte ouest des îles de la Reine-Charlotte, à l'aide de deux systèmes de positionnement par satellites de EMR (fig. 8).

Grâce au réseau Loran-C qui permettra des positionnements précis, on peut compter que le CSS *Parizeau* reprendra en 1978 ses levés multidisciplinaires au large de la côte ouest des îles de la Reine-Charlotte. Les levés du bassin de Caamano s'étendront au passage de Laredo inclusivement, ce dernier étant devenu au cours des dernières années une route importante pour les navires de haute mer, sans parler des possibilités concernant la circulation des pétroliers. Les opérations de balayage latéral au sonar se poursuivront également dans le passage Principe et dans Browning Entrance, et seront confiées au CSS *Richardson*. On compte également que les divers travaux en cours dans le port de Vancouver (False Creek), le passage Sabine et le bras de mer Alberni jusqu'à Port Albernie, pourront prendre fin.



FIG. 6. Two-metre core recovered in Amundsen Gulf.
Carotte de 2 m récupérée dans le golfe d'Amundsen.



FIG. 7. Wind-powered generator powering RPS Beacon on Banks Island, elevation 2200 ft, maximum range received 1,115,000 m as installed July 24, 1977.
Génératrice éolienne actionnant une balise RPS sur l'île Banks, altitude 2 200 pieds, portée maximale de réception 1 115 000 m telle qu'installée le 24 juillet 1977.



FIG. 8. Mount Russ satellite receiving station powered with solar cells.
Station de réception à satellite, actionnée par piles solaires, au mont Russ.

operations will be continued on the Athabasca-Mackenzie Waterway, as will surveillance of artificial islands in the Beaufort Sea. Revisory surveys on the B.C. coast will be contracted out to a slightly greater extent than in previous years.

CHART CONSTRUCTION

For the most part, the move of Chart Construction went smoothly, with minimum disruption to the staff. Some problems were experienced, however, with the reorganization of the large chart inventory and reestablishment of photographic services. As a result of decentralization and the heavy work load, the Chart Construction staff was increased by four. The new position of Pacific Region Production Chief and two junior positions are filled, as well as one position by a transfer from field hydrography.

The Chart Construction photographic laboratory installed a Christie automatic film processor in the new Institute. This equipment aids in maintaining a high standard as well as greatly reducing the turn-around time for chart construction reprographic materials.

Chart Construction, in a joint venture with field hydrography, purchased a Kongsberg 1216 flatbed plotter. The installation of this equipment was delayed until the move to the Institute. This equipment forms the base from which the Pacific Region Chart Construction Section will "get its feet wet," in automated chart construction. The Kongsberg system assists in production of reprographic material for inking, scribing, film

Dans l'Arctique occidental, on espère que le *Pandora II* pourra répéter son succès de l'année précédente dans la zone de la mer de Beaufort-golfe d'Amundsen, ou dans les zones plus à l'est (détroit de Victoria), si les priorités et les conditions atmosphériques s'y prêtent. Les opérations de levés normaux et de révision se poursuivront sur la voie navigable Athabaska-Mackenzie, ainsi que la surveillance des îles artificielles de la mer de Beaufort. Quant aux levés de révision de la côte de la C.-B., ils s'effectueront à forfait dans une proportion quelque peu supérieure à celle de l'année précédente.

ÉTABLISSEMENT DES CARTES

De façon générale, le déménagement de la section d'établissement des cartes s'est effectué sans accroc, avec le minimum de dérangement pour les intéressés. Quelques difficultés ont cependant surgi touchant la réorganisation du vaste stock de cartes marines et le rétablissement des services photographiques. Par suite de la décentralisation et de la somme considérable de travail, le personnel d'établissement des cartes a été augmenté de quatre personnes. Le nouveau poste de Chef de la production pour la région du Pacifique a maintenant un titulaire. Deux positions de rang subalterne sont également remplies, et une autre position l'a été par permutation de la Section de l'hydrographie.

Le laboratoire photographique de la Section d'établissement des cartes a installé, dans le nouvel Institut, un appareil Christie pour la préparation automatique de films. Ce nouvel équipement contribuera à assurer une qualité de travail supérieure tout en réduisant considérablement les délais affectant la reproduction

cutting, and photoplotting. Four members of the Pacific Region staff have received training in the operation of the system, and Headquarters development section drawing routines will soon be compatible with the Kongsberg system.

Emphasis continued on production of metric charts for Juan de Fuca Strait and approaches to Vancouver Harbour. This Region currently has seven charts under construction, with an additional three to be started, to complete this series. Two Loran-C small-scale charts provide coverage for deep draught vessel traffic off the west coast of Vancouver Island, and an additional five charts complete the present work load.

The statistics for the past year give some indication of the work produced — 5 new charts processed, 57 new editions processed, 9 reprints processed, 75 Notice to Mariners processed, 1,572,300 chart corrections made, 165,000 charts distributed, 14 dealers inspected, 12 chart dealers established, 1 chart dealer withdrawn, and 299 MAREPS processed.

Sailing Directions

The third edition of Small Craft Guide, Volume I was published early in the year. Limits in this publication were extended to include Port Alberni to Sooke, and Nanaimo to Campbell River. The second edition of Small Craft Guide, Volume II has been revised and is due for distribution early in 1978. This volume has also been extended to give coastal coverage to Prideaux Haven. These two companion volumes give small craft coverage for the southern waters where most recreational boating takes place in British Columbia. The seventh edition of B.C. Sailing Directions (North Portion) Volume II has been revised and will also be ready for distribution early in 1978.

Mr J. W. Chivas joined CSS *Parizeau* in March for a field inspection of portions of the northern coast, including the west coast of Queen Charlotte Islands, while the ship was on an oceanographic cruise.

The section participated in a contract for revisory surveys and obtained information on new facilities and Sailing Direction revisions in the Strait of Georgia and the inside coastal waters as far as Rivers Inlet.

Tides and Currents

The Tidal and Current Section conducted surveys on the B.C. coast and in the western arctic. A major field program investigating the oceanography of Johnstone Strait was carried out in cooperation with the Offshore Oceanography Section. Tide gages and current meters were recovered for the last time in July and oceanographic observations were completed in November. A major tidal and current survey was carried out in Queen Charlotte Sound and Caamano

photographique à la Section d'établissement des cartes.

La Section d'établissement des cartes, conjointement avec celle de l'hydrographique sur place, a fait l'acquisition d'une table traçante à plat Kongsberg 1216 dont l'installation a cependant été retardée jusqu'après le déménagement à l'Institut. Cet équipement servira de base pour la Section d'établissement des cartes de la région du Pacifique dans l'établissement automatisé des cartes. Le système Kongsberg aide la production de documents reprographiques pour l'encrage, le traçage, le coupage des films, le traçage photographique. Quatre membres du personnel de la région du Pacifique ont suivi un cours de formation au fonctionnement du système, et les procédés habituels de dessin de la Section du développement, à l'Administration centrale, seront bientôt compatibles avec le Kongsberg.

On a continué à pousser la préparation des cartes métriques pour le détroit de Juan de Fuca et les approches du port de Vancouver. Cette région compte actuellement sept cartes en cours d'établissement, et trois autres seront mises en train pour compléter la série. Deux cartes à échelle réduite du Loran-C servent de guide pour la circulation des bateaux à fort tirant d'eau au large de la côte ouest de l'île de Vancouver, et cinq autres cartes complètent la somme de travail actuelle.

Les statistiques pour l'an dernier donnent quelques idées du travail accompli : 5 cartes nouvelles, 57 rééditions, 9 réimpressions, 75 Avis aux Navigateurs, 1 572 300 corrections de cartes, 165 000 cartes distribuées, 14 inspections de vendeurs de cartes, 12 nouveaux vendeurs établis, 1 vendeur retiré, et traitement de 299 MAREPS (*Marine Reporting Systems*).

Instructions Nautiques

La troisième édition du *Small Craft Guide*, Volume I, a été publiée au début de l'année. Les limites couvertes par cette publication ont été étendues de façon à inclure Port Alberni jusqu'à Sooke, et Nanaimo jusqu'à la rivière Campbell. La seconde édition du *Small Craft Guide*, Volume II, a été révisée et sera prête à la distribution au début de 1978. Les limites couvertes par ce volume ont été également étendues et couvrent les eaux côtières jusqu'à Prideaux Haven. Ensemble, les deux volumes couvrent les eaux méridionales de la Colombie-Britannique où est concentrée la majeure partie de la navigation de plaisance. La septième édition des *Sailing Directions, British Columbia*, Volume II, a été révisée et sera également prête à la distribution au début de 1978.

M. J. W. Chivas a profité de la croisière océanique du CSS *Parizeau* en mars, pour participer à l'inspection sur place de certaines parties de la côte nord, y compris les eaux côtières ouest des îles de la Reine-Charlotte.

La Section a collaboré à un contrat de levés de révision et recueilli des informations concernant de nouvelles installations et des modifications à apporter aux Instructions Nautiques dans le détroit de Georgie et les eaux côtières intérieures jusqu'au Rivers Inlet.

Marées et courants

La Section des marées et courants a effectué des levés sur

Sound. Three tide gages and 19 current meters were deployed for a period of several months, to collect necessary data on the route large tankers would follow on approaching the central British Columbia coast, and to assist in constructing mathematical models of Queen Charlotte Sound and Hecate Strait.

At the request of the Ministry of Transport, a current survey was carried out at the entrance to Eskimo Lakes in the western arctic by MOT ship *Nahidik* for 6 days.

Preliminary pages of a proposed current atlas of Juan de Fuca Strait and the Gulf Islands were constructed and distributed to major users to elicit comments and suggestions. Several temporary tide gages were operated in support of hydrographic field parties. A gauging station was constructed at Kitimat in support of the oil port inquiry. Aanderaa tide gages, deployed last year at several permanent gauging stations in the arctic, were recovered and the records processed. Records from 24 permanent and 6 temporary stations were processed, digitized, and the data sent to Marine Environmental Data Service. A completely new digitizing system for these analogue gauging stations was implemented, consisting of a Bendix solid state digitizing table interfaced to an HP 9825 desk-top calculator. The raw data is sent to an HP 2100 computer that logs the results on 9-track tape for archives and distribution. This system has significantly reduced processing time and improves accuracy.

The Fraser River tidal model was used several times to predict conditions in the Fraser River, at the request of various agencies. Further refinements, such as incorporation of the behavior of the salinity wedge, enable not only prediction of stage, but also current flow with reasonable accuracy. The model to predict the maximum contaminated area in a given time period after an oil spill was further refined and tested against field observations. A new oil spill marker making it possible to track spills by aircraft was developed.

Analysis of approximately 80 time series of current measurements was made by the section and by U.S. National Ocean Survey, using a newly developed method to find time and rate comparisons between sets of observations. An interactive graphics terminal simultaneously displays two sets of observations. Four secondary current reference stations were added to Volume 5, Canadian Tide and Current Tables.

The harmonic analysis method was compared with the admittance and response method, to examine validity of both methods. The program for analysis by admittance and response method was adapted to the Univac 1106 computer. Sea-level variations in the Pacific over periods greater than a day were investigated, using records over a 10-year period at Tofino. Reports on these investigations are expected in 1978.

la côte de la Colombie-Britannique et dans l'Arctique occidentale. Un vaste projet de recherche sur place de l'océanographie du détroit de Johnstone a pu être mené à bien, en collaboration avec la Section d'océanographie maritime. On a relevé les marégraphes et courantomètres pour la dernière fois en juillet, et les observations océanographiques ont pris fin en novembre. Un important levé des marées et des courants a été effectué dans les bassins de la Reine-Charlotte et de Caamano. Trois marégraphes et 19 courantomètres ont été déployés pour une période de plusieurs mois, en vue de recueillir les informations nécessaires sur les routes qu'auraient à emprunter les grands pétroliers en approchant de la côte centrale de la Colombie-Britannique, et d'aider à la construction de modèles mathématiques du bassin de la Reine-Charlotte et du détroit Hecate.

À la demande du ministère des Transports, on a effectué un levé des courants à l'entrée des Eskimo Lakes dans l'Arctique occidental. La tâche a été confiée au *Nahidik* du MDT et a duré 6 jours.

La Section a établi les pages préliminaires d'un atlas des courants du détroit de Juan de Fuca et des îles Gulf. Ces pages ont été distribuées aux utilisateurs principaux pour susciter commentaires et suggestions de leur part. Plusieurs marégraphes provisoires ont été utilisés en soutien d'équipes hydrographiques sur place. Une station marégraphique construite à Kitimat servira de soutien à l'enquête en cours sur le port pétrolier envisagé à cet endroit. Les marégraphes Aanderaa déployés l'an dernier dans plusieurs stations permanentes de l'Arctique ont été relevés et les données recueillies étudiées. On a ainsi traité les relevés de 24 stations permanentes et de 6 autres temporaires. Les données, après conversion numérique, ont été envoyées au Service des données concernant le milieu marin. Un tout nouveau système de conversion numérique pour ces stations enregistreuses analogiques a été mis en application. Il consiste en une table Bendix de conversion en numérique, à semi-conducteurs, en conjonction avec une calculatrice HP 9825, modèle de bureau. Les informations brutes sont transmises à un ordinateur HP 2100 qui enregistre les résultats sur une bande à 9 pistes pour l'archivage et la distribution. Ce système a considérablement réduit les délais de traitement et amélioré la précision du travail.

À la demande de divers organismes, on a recouru à plusieurs reprises au modèle marégraphique du fleuve Fraser pour prédire la situation de ce cours d'eau. D'autres perfectionnements, comme l'incorporation du comportement du coin de salinité permettent de prévoir avec une précision raisonnable non seulement l'état mais le débit du courant. On a également perfectionné la maquette servant à prévoir la zone vérifiée par rapport aux observations effectuées sur place. Un nouveau système de marquage pour le repérage par avion des nappes d'hydrocarbures répandues, a été mis au point.

La Section, de concert avec le *National Ocean Survey* des États-Unis, a effectué l'analyse d'environ 80 séries chronologiques de mesures des courants en utilisant une méthode adoptée récemment, pour trouver des

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

Mr A. D'Aoust, who joined the development group late in 1976, moved to Victoria in November after being seconded to Canada Centre for Remote Sensing in Ottawa for 1 year, to participate in the Aerial Hydrography Project. In the spring, flight tests were conducted over the Casa Grande Military Phototest Range in Arizona. During the summer these data were analyzed, and over-water flight tests were made in Pacific Region in the fall. The development group conducted control surveys at three target areas, then placed and maintained ground targets during the flights.

In preparation for the hydrographic field season, R. Tamasi, field hydrography, and J. Galloway, institute electronics, held a successful operator course on Portable Hydrographic Acquisition System (PHAS). The course ran for 1 week in a classroom environment, and included "hands on" experience with PHAS units coupled to depth and position simulators. D. B. Smith, computing services, adapted the FORTRAN HAAPS software to process PHAS data and introduced improvements at the same time. Two new PHAS units were delivered late in the year and acceptance tests were carried out. A summer student spent 2 months documenting older FOCAL programs and implementing FORTRAN programs for the University of Victoria IBM to the Institute UNIVAC.

The Kongsberg flatbed plotting system was delivered in the spring, and installed in the new Institute in September. J. Larkin, a member of the implementation committee, attended an operator course at Bedford, Mass., and participated in the installation and acceptance testing. Programs necessary for plotting hydrographic field sheets from automated surveys were obtained from Central Region, and with the assistance of R. L. K. Tripe, Hydrographic Development Central Region, were implemented on the Institute computer.

Institute Electronics

Survey Electronics provides institute-wide electronics support, and was designated Institute Electronics when moved to the new Institute. The new labs ease the complications involved in providing electronics support.

The Technical Support Group provided ongoing field support for Caamano Sound, Vancouver Harbour, Mackenzie River, and the Amundsen Gulf surveys. The *Pandora II* arctic program was greatly assisted by onsite modifications to the PHAS software. In preparation for this arctic cruise, a major equipment installation was successfully carried out on the ship during the 2 weeks prior to her departure. Among the equipment installed were Decca-Lambda receivers, RPS, Loran-C, satellite navigation system,

comparaisons de chronologie et de débit entre séries d'informations. Un terminal interactif à graphiques met sous les yeux, simultanément, deux ensembles d'observations. Quatre sections secondaires de référence aux courants ont été ajoutées au Volume 5, des Tables des marées et courants du Canada.

On a comparé la méthode d'analyse harmonique avec la méthode d'admittance et de réponse pour en préciser la validité respective. Le programme d'analyse par la méthode d'admittance et de réponse a été adapté à l'ordinateur Univac 1106. On a enquêté sur les variations de niveau du Pacifique pour des périodes dépassant une journée, en se servant des informations recueillies à Tofino pendant une période de 10 ans. Le rapport de ces enquêtes devrait être publié en 1978.

DÉVELOPPEMENT HYDROGRAPHIQUE

M. A. D'Aoust, qui fait partie de la Section du développement depuis la fin de 1976, a déménagé à Victoria, en novembre, après avoir été détaché pendant un an au Centre canadien de télédétection pour y participer au projet de levés hydrographiques aériens. Au printemps, des vols d'essai ont eu lieu au *Military Phototest Range* de Casa Grande, Arizona. Au cours de l'été les données recueillies ont été analysées, et on a effectué en automne des vols d'essai au-dessus des eaux du Pacifique. La Section du développement a effectué des levés de contrôle de trois zones d'objectifs et, ensuite, placé et maintenu des objectifs terrestres pendant les vols.

En prévision de la saison des levés hydrographiques sur place, M. Tamasi, du Service de l'hydrographie et J. Galloway, de l'Institut de l'électronique ont suivi avec succès un cours de préposé au Système transportable d'acquisition des données hydrographiques (PHAS). Ce cours théorique, d'une durée d'une semaine, était accompagné d'exercices pratiques sur des unités de PHAS en couplage avec des simulateurs de profondeur et de positionnement. D. B. Smith des Services d'informatique a adapté le logiciel FORTRAN HAAPS au traitement des données du PHAS en y apportant des améliorations. Deux nouvelles unités de PHAS ont été livrées vers la fin de l'année et soumises aux essais d'acceptabilité. Un étudiant a consacré 2 mois d'été à repasser d'anciens programmes FOCAL et à adapter pratiquement les programmes FORTRAN de l'IBM de l'Université de Victoria à l'UNIVAC de l'Institut.

Le système Kongsberg à table traçante à plat a été livré au printemps et mis en place dans le nouvel Institut, en septembre. J. Larkin, membre du Comité chargé de la mise en application, a suivi un cours d'opérateur à Bedford, Mass. et participé à l'installation et aux essais d'acceptabilité. Les programmes nécessaires au traçage des feuilles d'opérations hydrographiques à partir des levés automatisés ont été obtenus de la région centrale. Avec l'aide de R. L. K. Tripe, du Développement hydrographique de la région centrale, ils ont été appliqués à l'ordinateur de l'Institut.

gyro compass, Collins SSB radiotelephone, intercom, facsimile receivers, and a complete hydrographic data acquisition station. The Loran-C calibration involved shipboard and mobile lab equipment installations, supporting cruises on both *Parizeau* and *Vector*, helicopter flights, and trips into the B.C. interior and northwest USA.

A program was initiated to install an Institute radio-base station, consisting of a remote 1 kW transmitter and log periodic beam antenna covering the frequency range from 6 to 30 MHz, and a locally controlled receiving and low-powered transmitting station.

The engineering staff was very active during 1977 providing continued support of PHAS, development of specifications, and an implementation plan for a flatbed draughting system to meet institute-wide needs, and completion of a number of oceanographic instrumentation projects.

Courses prepared and presented in support of the PHAS included an operations course for hydrographers and a maintenance course for service technologists, the latter attended by personnel from Central and Atlantic Regions. PHAS software additions facilitated recording of magnetometer data in conjunction with hydrographic information. Specifications were revised and a contract amended for the manufacture of three new PHAS units (one for geological survey).

Continued engineering support to assist the oceanographic sector involved the completion of a computer compatible interface for a Gould, six-channel chart recorder, and an improved Aanderaa tape recorder. Two other major projects completed during 1977 produced a current shear probe system that utilized an ultrasonic current meter and a high-speed, high-resolution, microcomputer-controlled 64 channel data acquisition system for the submersible *Pisces IV*.

Service électronique de l'Institut

La Section du matériel de levés électroniques assure le soutien électronique à l'échelle de tout l'Institut. Lorsqu'elle a déménagé dans ce dernier, elle a pris le nom de Service électronique de l'Institut. Les nouveaux laboratoires ont réduit les complications rencontrées lorsqu'il s'agissait d'obtenir ce genre de soutien.

La Section de soutien technique a fourni un appui constant aux levés qui ont eu lieu pour le bassin de Caamano, le port de Vancouver, le fleuve Mackenzie et le golfe d'Amundsen. Les travaux du *Pandora II* dans l'Arctique ont été grandement facilités par les modifications apportées sur place au logiciel du PHAS. En vue de cette croisière dans l'Arctique, on a effectué avec succès l'installation d'un équipement considérable à bord du navire pendant les 2 semaines précédant son départ. Cet équipement comportait notamment des récepteurs Decca-Lambda, système de traitement rapide pour Loran-C, système de navigation par satellite, compas gyroscopique, radiotéléphone Collins SSB, interphone, récepteurs de fac-similés et un poste complet d'acquisition des données hydrographiques. L'étalonnage du Loran-C comportait l'installation d'un équipement de laboratoire mobile et à bord, des croisières de soutien par le *Parizeau* et le *Vector*, des vols d'hélicoptère et des incursions à l'intérieur de la C.-B. et du nord-ouest des É.-U.

On a mis en train un projet d'installation à l'Institut d'une base radio comprenant un téléémetteur de 1 kW avec antenne de repérage à faisceau périodique couvrant les gammes de fréquences de 6 à 30 MHz, ainsi qu'un poste récepteur et émetteur à faible puissance commandé localement.

Le personnel technique a été fort occupé en 1977, apportant un soutien constant au PHAS, élaborant des spécifications, mettant au point un projet d'installation d'un système de table traçante à plat pouvant répondre à tous les besoins de l'Institut, et menant à bien divers projets d'instrumentation océanographique.

Les cours préparés et donnés, en rapport avec le PHAS, comprenaient un cours de fonctionnement pour les hydrographes et un cours d'entretien pour les techniciens du service; ce dernier a été suivi par des membres du personnel des régions central et de l'Atlantique. Les additions au logiciel du PHAS ont facilité l'enregistrement des données magnétométriques conjointement avec les informations hydrographiques. Des spécifications ont été révisées et un contrat pour la fabrication de trois nouvelles unités PHAS (l'une pour la section des levés géologiques) a été modifié.

Le soutien technique accordé au secteur océanographique, qui s'est poursuivi, a comporté l'achèvement d'un interface compatible avec l'ordinateur, pour l'enregistreur de cartes Gould à six canaux, et d'un magnétophone Aanderaa perfectionné. Deux autres projets importants menés à bonne fin en 1977 portaient sur un dispositif de sonde pour les scissions de courants, utilisant un courantomètre à ultrasons et un système d'acquisition des données à 64 canaux à grande vitesse et à résolution élevée contrôlé par micro-ordinateur, destiné au submersible *Pisces IV*.

PACIFIC REGION

1. Various Locations	Revisory Surveys
2. Vancouver Harbour	Standard Survey — Clean Up
3. Sabine Channel	Standard Survey — Clean Up
4. Alberni Inlet	Standard Survey — Clean Up
5. Laredo Channel	Standard Survey
6. Principe Channel and Browning Entrance	Side Scan Sonar Sweeping Operations
7. Athabasca-MacKenzie Waterway	Revisory Survey
8. Beaufort Sea	Surveillance of Artificial Islands
9. Beaufort Sea	Multidisciplinary Survey
10. West of Queen Charlotte Islands	Multidisciplinary Survey

CENTRAL REGION

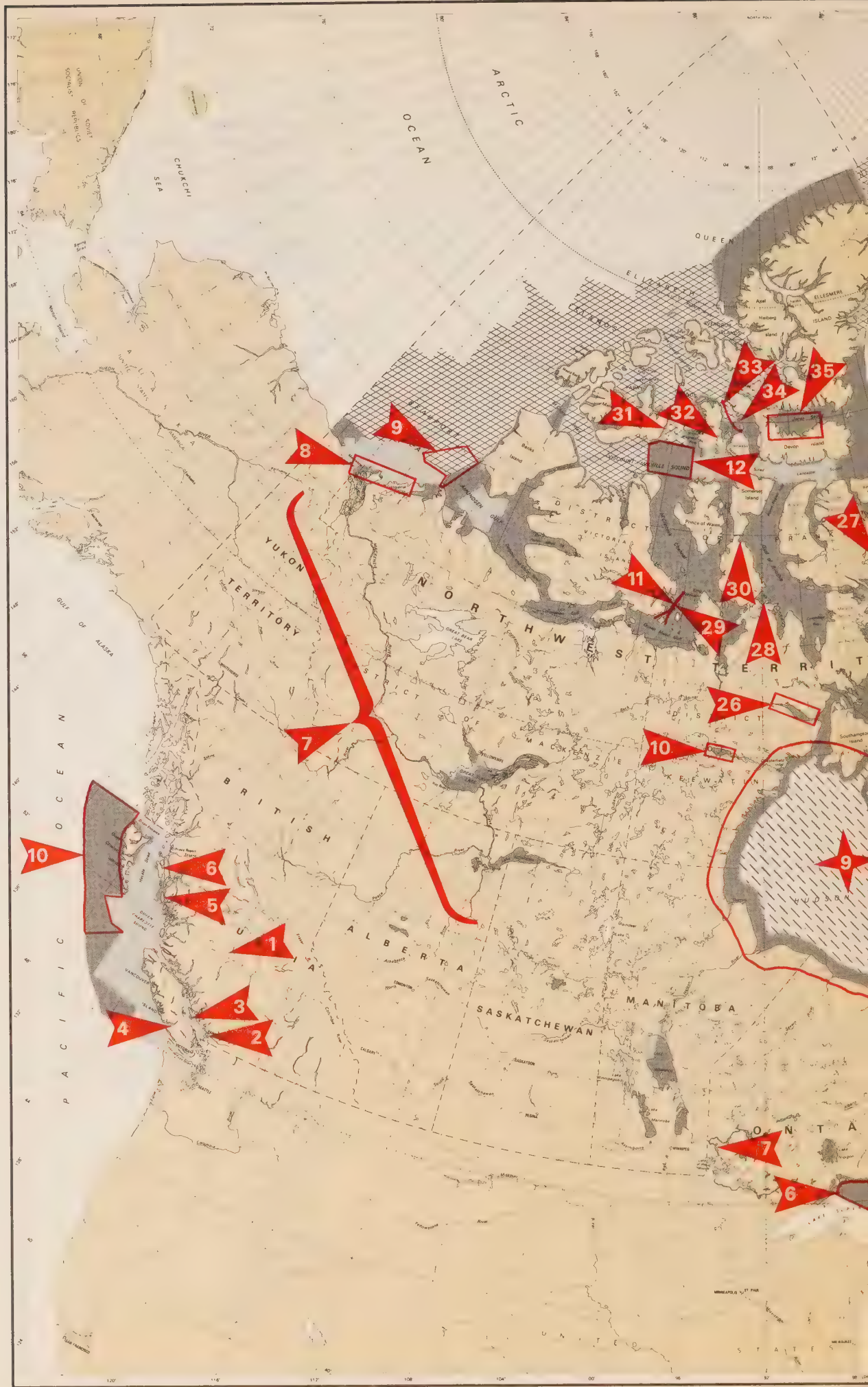
1. Various Locations	Revisory Surveys
2. Lake Erie	Standard Coastal Survey
3. Lake Huron	Standard Coastal Survey
4. Georgian Bay	Limnogeological Program
5. Lake Huron	Standard Coastal Survey
6. Lake Superior	Offshore Survey
7. Winnipeg River	Standard Survey — Clean Up
8. Hudson Bay	Winter Sounding and Gravity Survey
9. Hudson Bay	Multidisciplinary Survey
10. Baker Lake	Standard Survey
11. Victoria Strait	Winter Sounding and Gravity Survey
12. Viscount Melville Sound	Winter Sounding and Gravity Survey

QUEBEC REGION

1. Richelieu River	Standard Survey
2. Montreal to Quebec	Revisory Survey

ATLANTIC REGION

1. Gaspé Passage	Multidisciplinary Survey
2. Miramichi, N.B.	Channel Survey
3. Grand Manan to Sackville	Revisory Survey
4. Friar Roads to Head Harbour Passage, N.B.	Standard Survey — Clean up
5. Bliss Island to Negro Head, N.B.	Standard Harbour Surveys
6. Chignecto Bay-Cumberland Basin to Shepody Bay	Preliminary or Reconnaissance Survey
7. Sackville, N.B. to Halifax	Revisory Survey
8. Mahone Bay	Shoal Examination
9. Halifax Harbour	Revisory Survey
10. Liscomb, N.S.	Standard Survey
11. Mussle Cove, N.S.	Range Surveys
12. Bras d'Or Lake — St. Peters Inlet, East Bay and Deny's Basin	Standard Survey — Clean Up
13. None	
14. New Waterford, N.S.	Range Surveys
15. Sydney, N.S.	Range Surveys
16. Dingwall, N.S.	Standard Survey
17. Inverness, N.S.	Range Surveys
18. St. Mary's Bay, Nfld.	Standard Survey
19. Change Island Range, Nfld.	Range Survey
20. Labrador Sea	Multidisciplinary Survey
21. Cape Rouge to Ironbound Island, Labrador	Inner Route Survey
22. Davis Inlet Approach, Labrador	Route Survey
23. Nain to Cape Chidley, Labrador	Inner Route Survey (alternate to No. 21)
24. Ungava Bay — George River to Koksoak River	Standard Survey and Range Surveys into Koksoak River
25. Cape Dorset	Standard Survey
26. Wager Bay, N.W.T.	Standard Survey
27. Steensby Inlet	Preliminary Survey
28. Lord Mayor Bay, Gulf of Boothia	Beaching Survey
29. Victoria Strait	Corridor Survey and Shoal Examinations
30. Brentford Bay, Gulf of Boothia	Beaching Survey
31. King Point, Melville Island	Beaching Survey
32. Freeman Cove to Daniell Point, including Lacey Point and Bass Point on Bathurst Island	Standard and Beaching Surveys
33. Wellington Channel and Penny Strait	Standard Survey
34. Couch Passage, Wellington Channel	Standard Survey
35. Jones Sound — Eastern Arctic	Standard Survey
36. Clyde, Baffin Island	Standard Survey
37. Frobisher Bay	Range Surveys



HYDROGRAPHIC SURVEY PROGRAM and Status of Surveys

1978

PROGRAMME DE LEVÉS HYDROGRAPHIQUES et Type de levés

1978 Survey Program



1978 Programme de levés

Not Surveyed To
Modern Standards



Non hydrographiée
aux normes modernes

Spot Soundings



Sondes isolées

Partially Surveyed



Partiellement levée

Modern Surveys



Levés modernes



RÉGION DU PACIFIQUE

1	Endroits divers	Levé de revision
2	Port de Vancouver	Achèvement d'un levé ordinaire
3	Chenal Sabine	Achèvement d'un levé ordinaire
4	Inlet Alberni	Achèvement d'un levé ordinaire
5	Chenal Laredo	Levé ordinaire
6	Chenal Principe et Browning Entrance	Opérations de dragage utilisant l'appareil de mesurage latéral Sonar
7	Voie d'eau Athabasca — MacKenzie	Levé de revision
8	Mer de Beaufort	Surveillance des îles artificielles
9	Mer de Beaufort	Levé multidisciplinaire
10	À l'ouest des Îles Queen Charlotte	Levé multidisciplinaire

RÉGION CENTRALE

1	Endroits divers	Levé de revision
2	Lac Érié	Levé de côte ordinaire
3	Lac Huron	Levé de côte ordinaire
4	Baie Georgienne	Programme limnogéologique
5	Lac Huron	Levé de côte ordinaire
6	Lac Supérieur	Levé du large
7	Rivière Winipeg	Achèvement d'un levé ordinaire
8	Baie d'Hudson	Sondage et levé gravimétrique en hiver
9	Baie d'Hudson	Levé multidisciplinaire
10	Lac Baker	Levé ordinaire
11	Détroit de Victoria	Sondage et levé gravimétrique en hiver
12	Détroit de Vicomte-Melville	Sondage et levé gravimétrique en hiver

RÉGION DU QUÉBEC

1	Rivière Richelieu	Levé ordinaire
2	Montréal à Québec	Levé de revision

RÉGION DE L'ATLANTIQUE

1	Passage de Gaspé	Levé multidisciplinaire
2	Miramichi, N.-B.	Levé du chenal
3	Grand Manan à Sackville	Levé de revision
4	Friar Roads au passage Head Harbour, N.-B.	Achèvement d'un levé ordinaire
5	Île Bliss à Negro Head, N.-B.	Levés de port ordinaires
6	Baie Chignecto-Bassin de Cumberland à la baie Shepody	Levé préliminaire ou de reconnaissance
7	Sackville, N.-B., à Halifax	Levé de revision
8	Baie Mahone	Examination de hauts-fonds
9	Port de Halifax	Levé de revision
10	Liscomb, N.-E.	Levé ordinaire
11	Mussle Cove, N.-É.	Levés d'alignement
12	Lac Bras d'Or — l'Inlet St. Peters, la baie East et le bassin Deny	Achèvement d'un levé ordinaire
13	Aucun	
14	New Waterford, N.-E.	Levés d'alignement
15	Sydney, N.-É.	Levés d'alignement
16	Dingwall, N.-E.	Levé ordinaire
17	Inverness, N.-É.	Levés d'alignement
18	Baie de St. Mary, T.-N.	Levé ordinaire
19	L'alignement de l'île Change, T.-N.	Levé d'alignement
20	Mer du Labrador	Levé multidisciplinaire
21	Cap Rouge à l'île Ironbound, Labrador	Levé routier interne
22	L'approche à l'inlet Davis, Labrador	Levé routier
23	Nain au cap Chidley, Labrador	Levé routier interne (alternative au No. 21)
24	Baie d'Ungava — de la rivière George à la rivière Koksoak	Levé ordinaire et levés d'alignement dans la rivière Koksoak
25	Cap Dorset	Levé ordinaire
26	Baie Wager, T.N.-O.	Levé ordinaire
27	Inlet Steensby	Levé préliminaire
28	Baie Lord Mayor, golfe de Bothia	Levé d'une zone d'échouement
29	Détroit de Victoria	Levé routier et examinations de hauts-fonds
30	Baie Brentford, golfe de Boothia	Levé d'une zone d'échouement
31	Pointe King, l'Île Melville	Levé d'une zone d'échouement
32	Anse Freeman à la pointe Daniell, y compris la pointe Lacey et la pointe Bass sur l'île Bathurst	Levés ordinaires et de zone d'échouement
33	Détroit de Wellington au détroit de Penny	Levé ordinaire
34	Passage Couch, détroit de Wellington	Levé ordinaire
35	Détroit de Jones-l'arctique oriental	Levé ordinaire
36	Clyde, l'île de Baffin	Levé ordinaire
37	Baie Frobisher	Levés d'alignement

Central Region

Région centrale

INTRODUCTION

The Central Region of the Hydrographic Service forms part of Ocean and Aquatic Sciences located at the Canada Centre for Inland Waters, Burlington, Ont. The Regional office was responsible for hydrographic work from the Saskatchewan border to the St. Lawrence estuary, and from the U.S. border to the arctic islands. With the formation of the Quebec Region the eastern boundary was moved from Pointe des Monts to the Beauharnois Locks, west of Montreal.

There is a demand for improved charts throughout the arctic and there is the need in southern latitudes to continuously update existing charts and provide new charts for commercial and recreational traffic. The cartographic staff increased to 11 during the year and a modern reprographic unit was installed, largely as a result of the decentralization of this function from Ottawa.

United States and Canada cooperated to produce charts of Lake Erie by the U.S. National Ocean Survey and of Lake Ontario by Central Region, with significant compatibility in specifications for the two charts. The continued free exchange of survey results enables each agency to provide the latest information available in the production of both new charts and new editions.

Research and development activities to improve winter arctic surveys increased substantially during 1977. With the approval of the Interdepartmental Committee on Energy Research and Development, Central Region has undertaken the development, under contract, of improved equipment and techniques to measure ice thickness and bathymetry in ice-covered waters. Funds totalling \$100,000 were made available for the 1976-77 fiscal year, and considerably more is expected for each of the next several years. Of special interest during 1977 was the development of a microprocessor-based navigation display that provides straight-line navigation information based on various positioning systems. Prototypes are being tested in operational survey situations on tracked vehicles, helicopters, and survey launches.

Field activities in the north included winter surveys in Viscount Melville Sound, and the Belcher Islands in Hudson Bay, and summer operations both offshore and inshore at Eskimo Point and Whale Cove, in Hudson Bay. Southern areas surveyed included the Winnipeg River below Kenora, various areas in Lake Huron, eastern Lake Erie, and, on a

INTRODUCTION

La région centrale du Service hydrographique fait partie de la division des Sciences océaniques et aquatiques, située au Centre canadien des eaux intérieures, à Burlington, Ontario. Le bureau régional était chargé auparavant des travaux d'hydrographie entre la frontière de la Saskatchewan et l'estuaire du Saint-Laurent, et depuis la frontière des États-Unis jusqu'aux îles de l'Arctique. Depuis la création de la région du Québec, les limites orientales ont été ramenées de Pointe des Monts aux écluses de Beauharnois, à l'ouest de Montréal.

La demande de meilleures cartes de l'Arctique est considérable, tandis qu'aux latitudes plus méridionales on cherche à mettre constamment à jour les cartes existantes et à en procurer de nouvelles à l'intention de la navigation commerciale et de plaisance. Le personnel cartographique a été porté à 11 dans le courant de l'année et une unité de reprographie moderne a été mise en place par suite, surtout, de la décentralisation effectuée à Ottawa.

Les États-Unis et le Canada ont coopéré à la production de cartes du lac Érié par le *National Ocean Survey* des États-Unis, et du lac Ontario par la région centrale, avec la plus grande conformité des spécifications pour les deux cartes. L'échange constant et libre de résultats entre les deux organismes leur permet de disposer d'informations les plus récentes pour la production des nouvelles cartes et des rééditions.

Au cours de 1977 les activités de recherche et de développement en vue d'améliorer les levés d'hiver dans l'Arctique, ont sensiblement augmenté: avec l'approbation du Comité interministériel pour la recherche et le développement de l'énergie, la région centrale a entrepris l'élaboration, à forfait, de techniques et d'un équipement améliorés pour la mesure de l'épaisseur des glaces et la bathymétrie des eaux sous la glace. Un montant de \$100 000 avait été alloué pour l'exercice 1976-1977 et l'on peut s'attendre à des allocations beaucoup plus élevées pour chacune des prochaines années. En 1977, signalons comme d'intérêt particulier l'élaboration d'un dispositif d'affichage des données sur la navigation, relié à un microprocesseur, fournissant des informations marines directes à partir de divers systèmes de localisation. Des prototypes sont en cours d'essai dans des situations de levés réels, montés sur des véhicules à chenilles, des hélicoptères et des embarcations de levés.

Les opérations, dans le nord, ont comporté des relevés hivernaux du bassin Viscount Melville et des îles Belcher de la baie d'Hudson; en été les opérations se sont déroulées à la fois au large, et à proximité des côtes, à Eskimo Point et Whale Cove, dans la baie d'Hudson. Dans les régions méridionales, les levés ont porté sur la

revisory basis, lakes Ontario, Erie, Huron, and the upper St. Lawrence River.

Survey plans for 1978 include continued winter operations in Viscount Melville Sound and the Belcher Islands, summer offshore soundings in Hudson Bay, and coverage of Baker Lake. In the south, survey parties will be located on the Winnipeg River, Lake Superior, Lake Huron, Georgian Bay, and western Lake Erie.

Field Surveys

The areas of Central Region that were surveyed during 1977 are illustrated in Fig. 9 and 10. For details of the survey vessels, positioning systems, and processing techniques see Table 1.

Winter surveys — Early in 1977 two winter projects were carried out in the high Arctic and Hudson Bay. Both were cooperative projects with the Earth Physics Branch of EMR. The arctic survey with the Polar Continental Shelf Project utilized four helicopters and two tracked vehicles to survey on a 6-km grid the entire western portion of Viscount Melville Sound, (Fig. 11) including the bays on the north shore of Victoria Island. A shipping corridor 30 km wide was surveyed through Viscount Melville Sound (Fig. 12) at a closely spaced grid. Bridport Inlet on Melville Island (of great interest to Petro Canada for a liquified natural gas terminal) was surveyed in detail by the tracked vehicles.

The Hudson Bay winter program operated in the area south and east of Belcher Islands, where soundings and gravity observations were made on a 6-km grid.

Hudson Bay summer surveys — An active and productive program was maintained in Hudson Bay with two major vessels during the summer months. The offshore multiparameter survey of the Bay continued with CCGS *Narwhal*. On the western side of the bay the charter ship *Petrel* completed detailed surveys of Eskimo Point and Whale Cove, as well as a corridor from Marble Island to Walrus Island.

Great Lakes surveys — In the Great Lakes five projects were conducted in 1977. A completed survey of the eastern end of Lake Erie by CSS *Advent* (Fig. 13) will provide up-to-date data for the proposed new international confluence chart of eastern Lake Erie. The data will also be used to compile the approved strip chart of this area.

In southeastern Lake Huron work was carried out in conjunction with inshore surficial geology studies. The program was further expanded to provide sufficient data for the southern Lake Huron confluence chart as well as the coastal strip charts.

In northern Lake Huron a large survey was started (in cooperation with the U.S. National Ocean Survey) of all Canadian waters to provide data for the general chart of the lake, the confluence chart of the northern end of the lake, and the small boat strip charts of southern Manitoulin Island. The

rivière Winnipeg, en aval de Kenora, sur diverses sections du lac Huron, et l'est du lac Érié. Des levés de révision ont également eu lieu dans les lacs Ontario, Érié et Huron ainsi que dans le haut Saint-Laurent.

Parmi les projets pour 1978 figurent la poursuite des opérations d'hiver dans le bassin Viscount Melville et les îles Belcher, des sondages d'été dans la baie d'Hudson et un relevé du lac Baker. Dans le sud, des équipes de levés travailleront dans la rivière Winnipeg, les lacs Huron et Supérieur, la baie Georgienne et la partie ouest du lac Érié.

Levés sur le terrain

Les zones de la région centrale qui ont fait l'objet de levés en 1977 sont illustrées dans les figures 9 et 10 et l'on trouvera dans le tableau I des détails sur les bateaux de levés, les systèmes de localisation et les techniques de traitement des données.

Levés d'hiver — Au début de 1977 on a exécuté deux projets d'hiver dans le haut Arctique et dans la baie d'Hudson. Tous deux se faisaient en collaboration avec la Direction de la physique du globe d'EmR. Le levé de l'Arctique, avec le projet du plateau continental polaire, a utilisé quatre hélicoptères et deux véhicules à chenilles pour effectuer le levé, sur grille de 6 km, de toute la partie occidentale du bassin Viscount Melville (fig. 11), y compris les baies de la côte nord de l'île Victoria. On a effectué le levé d'un corridor navigable de 30 km à travers le bassin Viscount Melville (fig. 12), sur grille à espacement étroit. Bridport Inlet, sur l'île Melville, (d'un grand intérêt pour Petro Canada, qui y prévoit un terminal de gaz naturel liquéfié) a été exploré en détail à l'aide de véhicules sur chenilles.

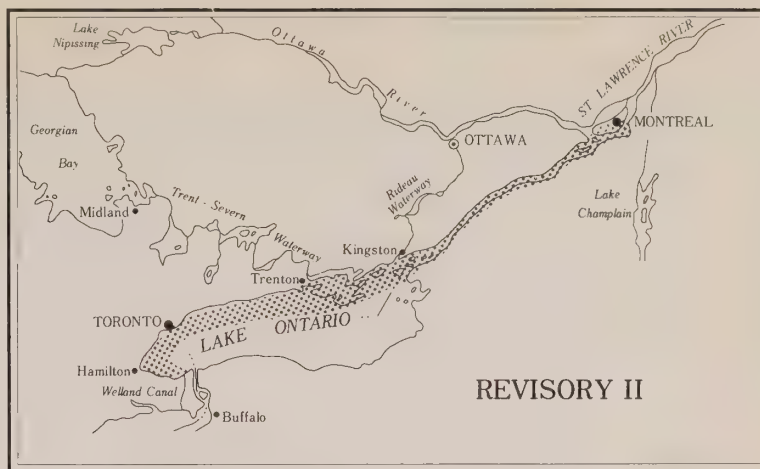
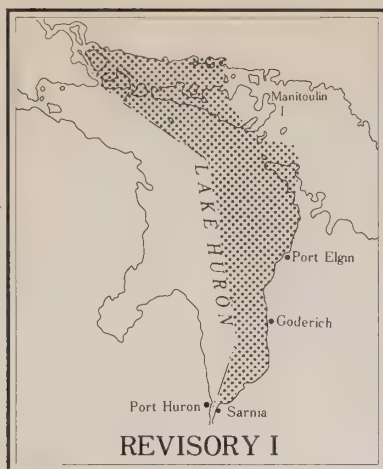
Le programme hivernal de la baie d'Hudson s'est déroulé dans les régions sud et est des îles Belcher où des sondages et des observations de gravité ont eu lieu sur grille de 6 km.

Levés d'été de la baie d'Hudson — On a poursuivi dans la baie d'Hudson un programme d'activités fructueuses avec deux bateaux. Le levé multiparamétrique au large s'est continué dans la baie avec le concours du NGCC *Narwhal*. Du côté ouest, le navire nolisé *Petrel* a terminé des levés détaillés d'Eskimo Point et de Whale Cove, ainsi que d'un couloir allant de l'île Marble à l'île Walrus.

Levés des Grands lacs — Les Grands lacs ont été l'objet de cinq projets, en 1977. L'*Advent* (fig. 13) a procédé à un levé complet de l'extrémité est du lac Érié, qui fournira des données à jour pour la nouvelle carte internationale qu'on se propose d'établir des confluent de cette partie du lac. Les mêmes données serviront à la compilation de la carte en bande, approuvée pour cette région.

Dans la partie sud-est du lac Huron, des travaux se sont effectués en concordance avec des études de géologie superficielle le long des côtes. Le programme a été élargi en vue de recueillir des informations suffisantes pour la carte des confluent sud du lac Huron ainsi que pour les cartes en bande des côtes.

Dans la partie nord du lac Huron on a entrepris un vaste levé, conjointement avec le *National Ocean Survey* des États-Unis, de toutes les eaux canadiennes pour



CENTRAL REGION / RÉGION CENTRALE

1977 HYDROGRAPHIC SURVEY PROGRAM PROGRAMME DE LEVÉS HYDROGRAPHIQUES Southern and Eastern Areas / Zones du Sud et de l'Est

Area Surveyed / Zone Levée

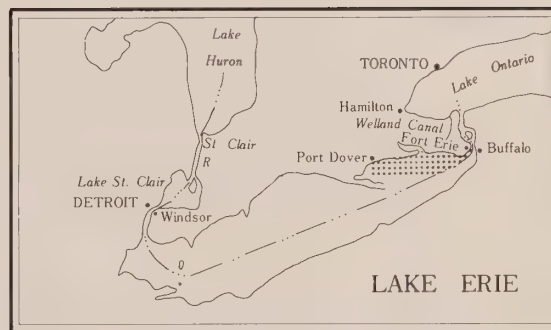
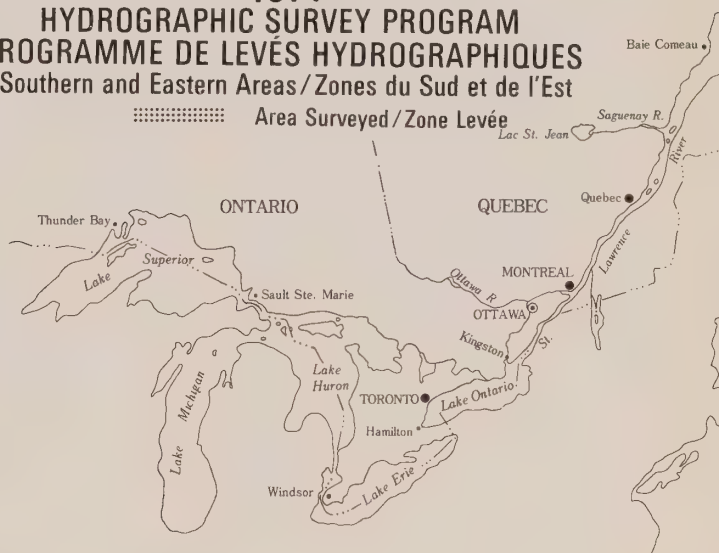
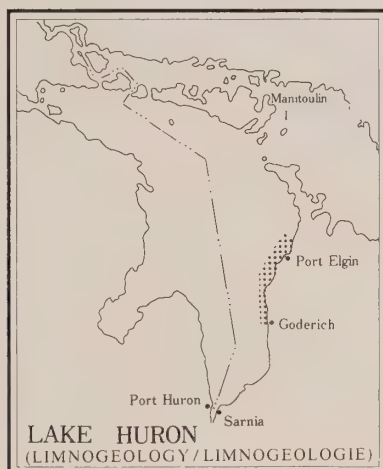


FIG. 9. Central Region 1977 hydrographic survey program (southern and eastern areas).
Programme de levés hydrographiques de la région centrale pour 1977 (zones sud et est).

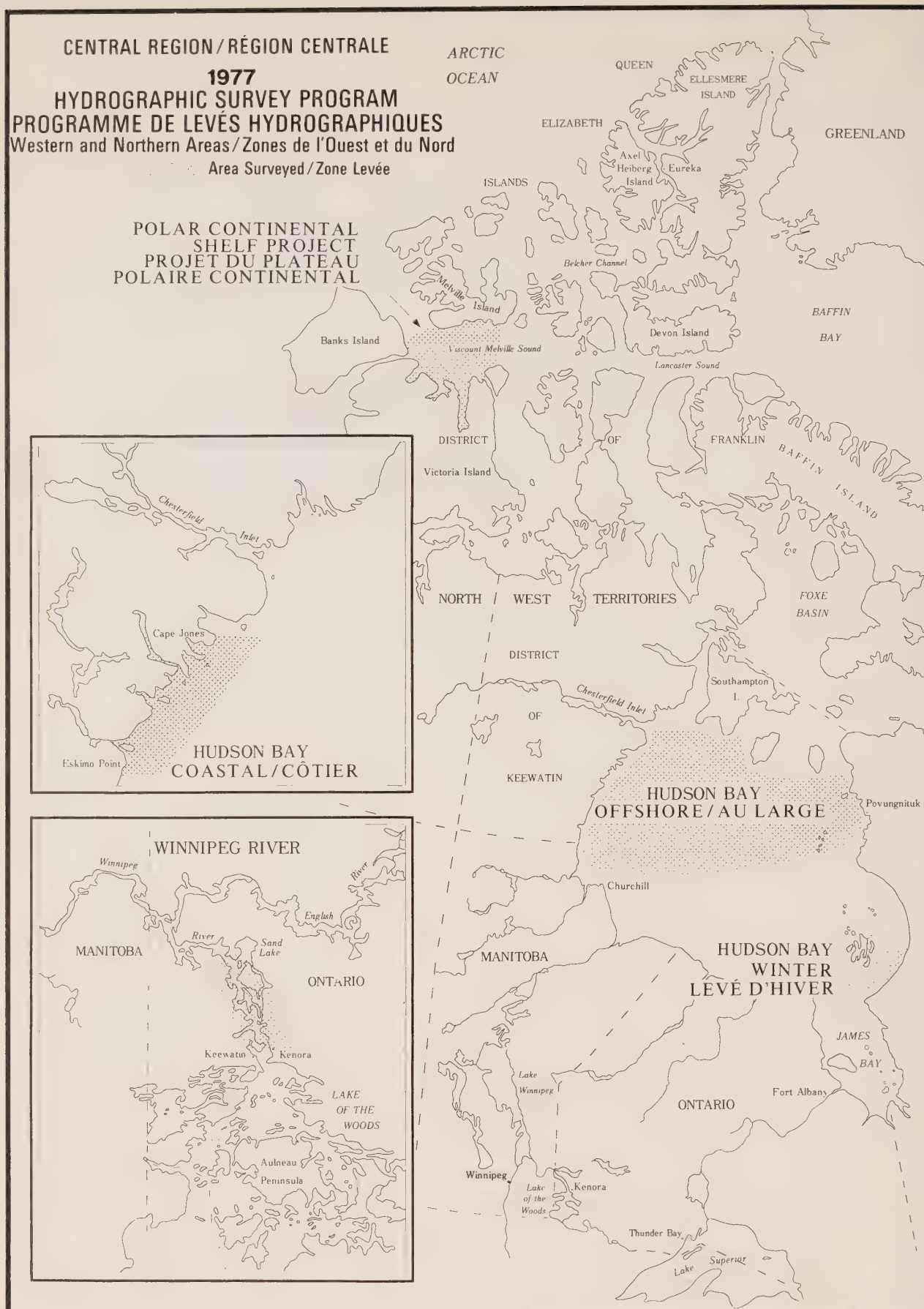


FIG. 10. Central Region 1977 hydrographic survey program (western and northern areas).
 Programme de levés hydrographiques de la région centrale (zones ouest et nord).

TABLE 1. Summary of 1977 survey activities, Central Region

Survey area	Vessels	Positioning system	Field data processing
Hudson Bay (winter)	3 Bell 206 helicopters	Decca	Manual
Polar Shelf (Viscount Melville Sound)	4 Bell 206 helicopters	Decca	Manual
	2 tracked vehicles	Mini-ranger	
Hudson Bay offshore	<i>Narwhal</i> (252 ft)	Satnav Doppler Sonar	Interdata Model 70
Hudson Bay coastal	<i>Petrel</i> (195 ft)	Mini-ranger	Manual
	2 Botveds (22 ft)		
Winnipeg R.	<i>Woodcock</i> (26 ft)	Sextants	Manual
	<i>Pacer</i> (25 ft)	RPS	
	2 Botveds		
L. Huron offshore & coastal	<i>Bayfield</i> (103 ft)	Minifix	INDAPS
	<i>Nucleus</i> (34 ft)	Mini-ranger	
	1 Hydro (25 ft)	Hydrodist	
	1 Botved		
L. Huron limnogeology	<i>Agile</i> (44 ft)	RPS	Manual
	<i>LeMoyne</i> (44 ft)	Mini-ranger	
L. Erie coastal	<i>Advent</i> (77 ft)	Mini-ranger	INDAPS
	1 Hydro (25 ft)	Hydrodist	
	1 Monark (20 ft)		
	1 Botved		
Revisory I, L. Huron	<i>Vedette</i> (48 ft)	Sextant	Manual
Revisory II, L. Ontario,	<i>Verity</i> (37 ft)	Sextant	Manual
Upper St. Lawrence R.	1 Botved	Mini-ranger	

TABLEAU 1. Résumé des levés effectués en 1977, région centrale.

Régions relevées	Navires	Système de fonctionnement	Traitement des données
Baie d'Hudson (hiver)	3 hélicoptères Bell 206	Decca	Manuel
Plateau continental polaire (Viscount Melville)	4 hélicoptères Bell 206	Decca, Mini-ranger	Manuel
	2 véhicules à chenilles		
Baie d'Hudson (large)	<i>Narwhal</i> (252 pi)	Satnav, Sonar, Doppler	Interdata modèle 70
Baie d'Hudson (côtes)	<i>Petrel</i> (195 pi)	Mini-ranger	Manuel
	2 Botveds (22 pi)		
Rivière Winnipeg	<i>Woodcock</i> (26 pi)	Sextants	Manuel
	<i>Pacer</i> (25 pi)	RPS	
	2 Botveds		
Lac Huron (large et côtes)	<i>Bayfield</i> (103 pi)	Minifix	INDAPS
	<i>Nucleus</i> (34 pi)	Mini-ranger	
	1 Hydro (25 pi)	Hydrodist	
	1 Botved		
Lac Huron (limnogéologie)	<i>Agile</i> (44 pi)	RPS	Manuel
	<i>LeMoyne</i> (44 pi)	Mini-ranger	
Lac Érié (côtes)	<i>Advent</i> (77 pi)	Mini-ranger	INDAPS
	1 Hydro (25 pi)	Hydrodist	
	1 Monark (20 pi)		
	1 Botved		
Révision I, lac Huron	<i>Vedette</i> (48 pi)	Sextant	Manuel
Révision II, lac Ontario	<i>Verity</i> (37 pi)	Sextant	Manuel
Haut Saint-Laurent	1 Botved	Mini-Ranger	

offshore portion of the survey was completed but work remains inshore.

The cyclic program of revisory surveys was conducted again. The large survey launch *Vedette* worked in Lake Erie, Lake Huron, and Georgian Bay and the *Verity* worked in Lake Ontario and the upper St. Lawrence River. The *Vedette* survey also positioned all navigational ranges within the area of operation and the *Verity* survey also expanded the limits of the 1975 Toronto Harbour survey to complete coverage of the new metric harbor chart.

recueillir des données applicables à la carte générale du lac, à la carte des confluent de l'extrémité nord, et aux cartes en bande, pour les petits bâtiments, de la partie sud de l'île Manitoulin. La partie du levé effectuée au large est terminée, mais il reste du travail pour la partie côtière.

Le programme cyclique des levés de révision a eu lieu une fois de plus, la *Vedette* travaillant les lacs Érié, Huron et la baie Georgienne, tandis que la *Verity* en faisait autant pour le lac Ontario et le haut Saint-Laurent. Le levé de la *Vedette* a également permis de situer toutes les routes

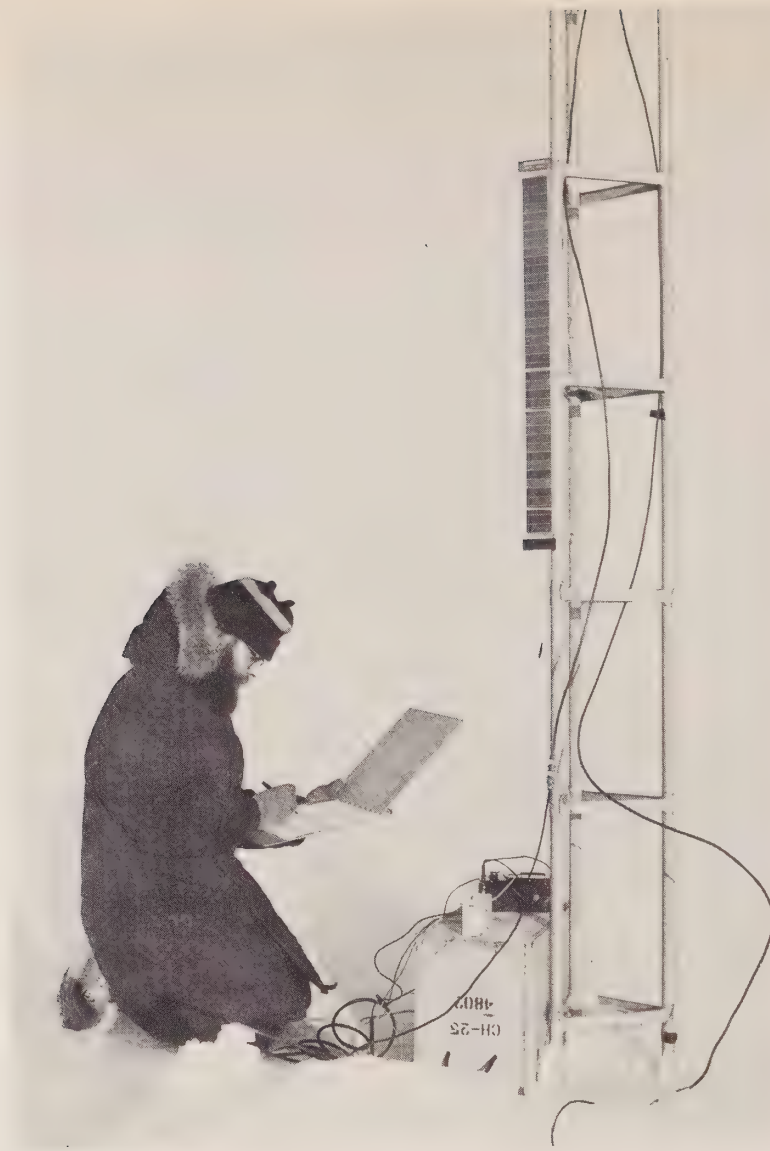


FIG. 11. Gravity measurements, Viscount Melville Sound.
Mesures gravimétriques, bassin Viscount Melville.



FIG. 12. Solar cells used to charge batteries at radio navigation transmission site, Viscount Melville Sound.
Piles solaires pour le chargement des accumulateurs au poste d'émission radiophonique de
radio navigation, bassin du Viscount Melville.



FIG. 13 CSS Advent

Winnipeg River — The most westerly survey was on the Winnipeg River where coverage for one chart from Keewatin to Minaki was completed.

Cartographic Section

The Cartographic Section in Central Region expanded to 11 persons and a modern reprographic unit was established. The move of furniture and equipment from the Ottawa office as part of the decentralization process has been completed. Identification of chart documents and records requiring duplication and transmittal is near completion, and, when these are received, the first phase of the relocation exercise will be complete. The Region is now responsible for all but a dozen Central Region charts. Those charts still at Ottawa are being processed by Central Region staff, scheduled for relocation to Burlington at a later date.

Two summer students were hired to conduct a small craft charting survey to determine user requirements. Another cartographer has been hired under contract to handle the qualified data base project for production of the confluence chart of the south portion of Lake Huron. This is another cooperative charting venture between the U.S. NOS and CHS. A significant special project of the unit in 1977 was the prompt and expert production of the proceedings of the 16th Canadian Hydrographic Conference. The cartographic unit is presently involved in processing 22 new editions and 12 new charts.

TIDES, CURRENTS, AND WATER LEVELS

The level of field survey activity in the Tides and Water Levels Section was exceptionally high in 1977. During the winter Polar Continental Shelf Project in Viscount Melville Sound, the section carried out a program of tidal measurement including six stations, by Aanderaa gauges installed through the ice cover. In support of the survey of the Winnipeg River the section measured the hydraulic gradient of the river in the section surveyed. This will establish sounding data and the eventual establishment of chart data. Both the field data and water levels from permanent gauging stations were analyzed in determining sounding data.

In support of a research survey of the lower St. Lawrence River the section supplied and installed tide gages at six locations. Some reduction of the tidal records obtained is also being done by Tides and Water Levels personnel.

In 1976 ice conditions on the St. Lawrence River below Montreal destroyed permanent gauging stations at Lavaltrie, Lanoraie, Contrecoeur, and Port-St-François. These stations have been rebuilt and are back in operation. On the lower St. Lawrence River the gauging station at St-Joseph-de-la-Rive was rebuilt in conjunction with the reconstruction of

de navigation à l'intérieur de la zone d'opération. Quant au levé de la *Verity*, il a également étendu les limites couvertes par le levé du port de Toronto, en 1975, afin de compléter la nouvelle carte métrique du port.

Rivière Winnipeg — Le levé le plus à l'ouest a été celui de la rivière Winnipeg, où l'on a terminé les éléments d'une carte couvrant la section entre Keewatin et Minaki.

Section de cartographie

La Section de cartographie de la région centrale a porté son effectif à 11 personnes et a installé une unité moderne de reprographie. Le déménagement du mobilier et de l'équipement du bureau d'Ottawa, dans le cadre du programme de décentralisation, est terminé. L'identification des documents et des archives cartographiques exigeant duplication et transmission touche à son terme; une fois qu'on les aura reçus, le premier stade de la nouvelle répartition des services aura été complété. La région est maintenant chargée de toutes les cartes de la région centrale, à l'exception d'une douzaine. Le traitement des cartes encore à Ottawa est effectué par le personnel de la région centrale qui doit être transféré à Burlington à une date ultérieure.

Deux étudiants ont été embauchés pour effectuer un levé cartographique servant à établir les besoins des usagers de très petits bâtiments. Un autre cartographe, à contrat, pour s'occuper du projet des données de base qui entreront dans la production de la carte des confluent de la section sud du lac Huron. Il s'agira ici encore d'une entreprise conjointe du SHC et de le NOS des États-Unis. Une réussite marquante de la section, en 1977, a été la publication prompte et compétente des délibérations de la 16^e Conférence hydrographique canadienne. La Section de la cartographie effectue actuellement la préparation de 22 nouvelles éditions et de 12 cartes nouvelles.

SECTION DES MARÉES, COURANTS ET NIVEAUX DE L'EAU

La Section des marées et des niveaux de l'eau a connu une année de très grande activité en 1977. Dans le cadre du projet hivernal du plateau continental polaire dans le bassin Viscount Melville, la Section a effectué un programme de marégraphie comprenant six stations à l'aide de marégraphes mis en place à travers la couverture de glace. En soutien du levé de la rivière Winnipeg, la Section a mesuré le gradient hydraulique dans la section explorée. Ce travail produira des données de sondage qui serviront à l'élaboration éventuelle de la carte. L'établissement des données recueillies par sondages a donné lieu en même temps à l'analyse des informations obtenues sur place et des niveaux relevés par les stations marégraphiques permanentes.

En soutien d'un levé de recherche dans le bas Saint-Laurent, la Section a fourni et mis en place des marégraphes en six endroits. Le personnel de la Section effectue également une certaine réduction des dossiers marégraphiques.

En 1976, la situation des glaces dans le Saint-Laurent en aval de Montréal a entraîné la destruction de postes marégraphiques permanents à Lavaltrie, Lanoraie,

the ferry slip. On the upper St. Lawrence River the gauging stations at Prescott and Long Sault have been discontinued. They were originally constructed in connection with the St. Lawrence Seaway development and are no longer required.

Personnel participated with Water Survey of Canada, Guelph, Ont., in annual inspections at 12 permanent gauging stations on the Great Lakes and St. Lawrence River during the summer. Participating jointly with the Montreal office of the Water Survey of Canada and the Technical Operations group at the Canada Centre for Inland Waters, Aanderaa pressure gauges were installed at Fort George, in James Bay, and Inoucdjouac, in Hudson Bay, as permanent gauges. These instruments will be recovered after 1 year and redeployed if required.

A thorough review of Central Region contributions to the International Hydrographic Bureau Tidal Constituents Databank was carried out early in the year.

Hydrographic Development

A microprocessor-based navigation display unit has been developed that provides straight-line navigation derived from either hyperbolic or range-range radio positioning systems. Four experimental units have been constructed. One has been used in a tracked vehicle in the arctic (Fig. 14), one (modified to include depth input) aboard a survey launch in Lake Huron, and two (equipped with aircraft-type displays) will be used aboard helicopters operating on arctic surveys during 1978. The helicopter units will be modified to digitize Decca 6f readings directly, bypassing the normal Decca display.

A system is being developed that will convert a standard mini-ranger III into a semiautomatic range-bearing navigation system. The angle will be derived from a shaft encoder attached to a theodolite, encoded on the second range channel. An operator will be required to track the survey vessel with the transit, as in the conventional manual range-bearing method.

Through-ice sounding trials were conducted on Lake Simcoe and in the arctic, to determine operational requirements for a metal spike transducer and actuator for tracked vehicle deployment. A joint MOT-Hydrographic project to develop an echo sounder, spike-coupled transducer, and an actuator for helicopter operations has been contracted out. Work began on an unsolicited proposal to develop a scanning sonar for ice-covered waters.

A study to familiarize electronic field support staff and hydrographers with the ACCUFIX positioning system was undertaken. A 150-foot transmission tower was erected and range, signal strength, and propagation characteristics measured.

The group is monitoring a contract with Canadian Applied Technology for the development of a special rugged microprocessor-controlled cartridge drive.

Contrecoeur et Port-Saint-François. Ces postes ont été remis en état et en service. Dans le bas Saint-Laurent, le poste marégraphique de Saint-Joseph-de-la-Rive a été reconstruit, en même temps que la cale du transbordeur. Dans le haut Saint-Laurent, les postes de Prescott et de Long Sault ont été désaffectés. Ils avaient été construits lors de l'aménagement de la Voie maritime du Saint-Laurent et ne sont plus nécessaires.

Le personnel a participé, pendant l'été, avec le Service des levés hydrographiques du Canada, Guelph, Ontario, à l'inspection annuelle de 12 stations marégraphiques permanentes des Grands lacs et du fleuve Saint-Laurent. Participant conjointement avec le bureau du Service des levés hydrographiques de Montréal et le groupe d'opérations techniques du Centre canadien pour les eaux intérieures, la Section a mis en place des enregistreurs de pression Aanderaa à Fort George, dans la baie James et à Inoucdjouac, dans la baie d'Hudson. Ces instruments, placés de façon permanente, seront récupérés après un an et réinstallés si on le juge nécessaire.

Au début de l'année, on s'est livré à un examen approfondi de la contribution apportée par la région centrale à la Banque des données sur les composantes des marées, du Bureau hydrographique international.

Développement Hydrographique

Un appareil de visualisation des données relatives à la navigation, relié à un microprocesseur, a été mis au point. Il assurera la navigation en ligne droite par l'entremise, soit d'un système hyperbolique, soit d'un système circulaire. On en a construit quatre unités expérimentales. L'une a été montée sur un véhicule à chenilles, dans l'Arctique (fig. 14), une autre, (modifiée de façon à enregistrer des données bathymétriques) sur un navire hydrographique faisant des levés dans le lac Huron, et deux (équipées de systèmes de visualisation pour aéronefs) seront utilisées sur des hélicoptères opérant dans l'Arctique au cours de 1978. Ces dernières unités seront modifiées de façon à convertir directement en numérique les lectures du Decca 6f, laissant de côté la visualisation normale par Decca.

On est à mettre au point un système qui permettra de convertir un mini-ranger III standard en système de navigation semi-automatique par relèvement et distance. L'angle sera obtenu au moyen d'un codeur à axe fixé à un théodolite codé sur un deuxième canal de distance. Un opérateur devra repérer le navire hydrographique à l'aide d'un théodolite comme dans la méthode manuelle classique d'information du type B.

Des essais de sondage à travers la glace ont été effectués au lac Simcoe et dans l'Arctique pour déterminer les conditions opérationnelles d'un transducteur à couplage de pointes et d'un actuateur, pour le déploiement de véhicules à chenilles. Un projet conjoint MDT-Service hydrographique a été donné à contrat pour la mise au point d'un sondeur à écho, d'un transducteur à couplage de pointes et d'un actuateur pour les opérations en hélicoptère. Comme suite à une proposition spontanée, on a commencé l'étude d'un sonar d'exploration pour les eaux recouvertes de glace.

Une étude a été entreprise en vue de familiariser les



FIG. 14. Navigation display for tracked vehicle operator.

Écran de navigation pour le conducteur de véhicules à chenilles.

Contracts have been let for the acquisition of hardware to implement chart digitization and the GOMADS interactive graphics editing system. Software to permit plotting of digital cartographic data on the Gerber 22 is currently under development.

Tidal Instrument Development

The major activity of the Tidal Instrument Development Section during 1977 was completion of the Tidal Acquisition and Telemetry System (TATS). Two prototypes are now in service at Tobermory, Ont., and Lauzon, Que. Five production units have been ordered and implementation of an automated permanent gauging network will begin soon.

A very low-power, portable telemetry gauge, similar in concept to TATS, is being developed for temporary installations in support of hydrographic surveys. Field trials will take place early in 1978.

Ongoing activities of the Tidal Instrument Development group include monitoring the water level telemetry network contract throughout the Great Lakes and St. Lawrence River and operating a calibration facility for tide and water level gauges.

hydrographes et le personnel de soutien électronique avec le système de fonctionnement ACCUFIX. Un pylône de transmission de 150 pieds a été dressé et on a mesuré les caractéristiques de portée, de puissance des signaux et de propagation.

La Section effectue le contrôle d'un contrat intervenu avec le Service des techniques appliquées du Canada pour la réalisation d'un dispositif d'entraînement à chargeurs, spécialement robuste, commandé par un microprocesseur. Des contrats ont été passés pour l'acquisition du mécanoïde nécessaire à l'application de la conversion numérique de cartes et du système interactif de mise en forme graphique GOMADS. Le logiciel devant permettre le report des données cartographiques numériques sur le Gerber 22 est actuellement en voie d'élaboration.

Développement des instruments marégraphiques

L'activité principale de la Section de développement des instruments marégraphiques, en 1977, a été le parachèvement du système d'acquisition des données marégraphiques et de télémétrie (TATS). Deux prototypes ont été mis en service à Tobermory, Ontario, et à Lauzon, Québec. Cinq unités de série sont en commande, et la mise en application d'un système marégraphique automatisé

SURVEYING AND CHARTING PROGRAM FOR 1978

During the winter season, surveys continued in Viscount Melville Sound and in the Belcher Islands area of Hudson Bay. The eastern portion of Viscount Melville Sound will be sounded by the navigation corridor principle for delineating areas to be surveyed on a smaller grid size. The northeastern portion of the Belcher Islands up to the approximate latitude of Inoucdjouac will be surveyed, gathering both bathymetry and gravity data.

The multiparameter offshore program in Hudson Bay will continue during the summer by the CCGS *Narwhal*, and Baker Lake at the head of Chesterfield Inlet will be surveyed.

The survey of the Winnipeg River, begun in 1977, will be completed in 1978 and will supply charting information for the river from Kenora, Ont., to the Ontario-Manitoba border.

A number of surveys are planned on the Great Lakes during 1978. The offshore area in the eastern end of Lake Superior will be surveyed and coastal work on the south shore of Manitoulin Island, started in 1977, will be completed. The limnogeology program will move into the southern part of Georgian Bay. In southern Lake Huron, a survey will verify and complement available bathymetry for use on a confluence chart. In Lake Erie inshore hydrography will be obtained in the western basin.

In 1978 the traditional cyclic revisory survey plan will not be followed. The revisory survey party will be a completely mobile unit and will revise only those charts identified as requiring chart construction action within the following year. In 1978 the Region plans to accelerate the integration of hydrographers and cartographers. Hydrographers will become directly involved in the chart construction process and cartographers will become involved in field programs. The Region also plans to develop a closer liaison with other agencies such as MOT and Department of Public Works (DPW) to avoid duplication of work and to reduce the time lag in exchanging data.

permanent doit commencer prochainement.

Un enregistreur télémétrique transportable, de très faible puissance, de conception identique au TATS est en voie de mise au point pour servir provisoirement de soutien aux levés hydrographiques. Des essais pratiques auront lieu au début de 1978.

Parmi les autres activités qui se poursuivent à la Section de développement des instruments marégraphiques, nous mentionnerons le contrôle du contrat portant sur le réseau de télémétrie des niveaux de l'eau pour tous les Grands lacs et le fleuve Saint-Laurent, ainsi que la surveillance d'une installation d'étalonnage pour les relevés des marées et des niveaux d'eau.

PROGRAMME DE LEVÉS ET DE CARTOGRAPHIE POUR 1978

Pendant l'hiver, les levés se poursuivent dans le bassin Viscount Melville et dans la région des îles Belcher de la baie d'Hudson. On effectuera le sondage de la partie orientale du bassin Viscount Melville sur le principe des corridors de navigation, en vue de délimiter les zones où des levés seront effectués sur grille de plus faibles dimensions. On fera des levés de la section nord-est des îles Belcher jusqu'à la latitude approximative d'Inoucdjouac, en recueillant des informations bathymétriques et gravimétriques.

Pendant l'été, on poursuivra le programme multiparamétrique au large de la baie d'Hudson, avec le concours du NGCC *Narwhal*, et on effectuera le levé du lac Baker, à l'extrémité de la passe Chesterfield.

Le levé de la rivière Winnipeg, entrepris en 1977, sera terminé en 1978 et l'on disposera ainsi des informations nécessaires à la cartographie du cours d'eau depuis Kenora, Ontario, jusqu'à la frontière Ontario-Manitoba.

Un certain nombre de levés des Grands lacs sont prévus pour 1978, notamment la partie située au large de l'extrémité orientale du lac Supérieur. On terminera également les travaux sur la rive sud de l'île Manitoulin, commencés en 1977. Le programme limnogéologique se déplacera vers la partie sud de la baie Georgienne. Dans la section méridionale du lac Huron un levé vérifiera et complétera les informations bathymétriques disponibles pour les utiliser dans une carte des confluent. Dans le lac Érié, on relèvera l'hydrographie côtière du bassin occidental.

En 1978, on n'observera pas le plan cyclique traditionnel des levés de révision. L'équipe affectée à cette tâche sera complètement mobile et s'occupera seulement de réviser les cartes reconnues comme ayant besoin d'être établies l'année suivante. La Section se propose d'accélérer l'intégration des hydrographes et des cartographes. Les premiers s'occuperont directement du processus d'établissement des cartes marines et les seconds auront à s'occuper des programmes sur le terrain. La région compte également se tenir en liaison plus étroite avec d'autres organismes comme le ministère des Transports (MDT) et le ministère des Travaux publics (MTP) pour éviter un double emploi et réduire les délais dans les échanges d'informations.

Quebec Region

Région du Québec

INTRODUCTION

The Quebec Region of the Canadian Hydrographic Service was established in 1976 and is being gradually built into a viable Regional office. It is located in Nautical Services within the Fisheries and Marine Directorate, at Gare Maritime Champlain, Quebec City.

In April 1977, Mr H. Furuya was assigned as Regional Hydrographer. He continued this responsibility to the end of October, when Mr J. O'Shea assumed the responsibility for a 1-year period.

At the present time the area of responsibility of the Quebec Region has been delineated to include the St. Lawrence River from Beauharnois to the Îles de la Madeleine in the Gulf of St. Lawrence to Blanc-Sablon at the Strait of Belle Isle, and to the north shore of the Bay of Chaleur. Rivers and lakes draining into the St. Lawrence (the Richelieu system, the Ottawa River to Ottawa, and the Rivière Saguenay) are also included.

HYDROGRAPHIC SURVEYS

Three hydrographer trainees employed in the fall of 1976 attended language training until August–September 1977. As part of the language training they spent about 2 months onboard the CSS *Baffin* in an actual production survey. A fourth employee, transferred on January 11 from the GEBCO unit in Ottawa, was placed on the Hydrography I Course until June, when he was assigned to a Central Region survey party until the termination of the survey in September. Similarly, one of the three on language training was assigned from mid-August to the first week in October to another Central Region survey party. In March, Mr J. M. R. Pilote was assigned from the Atlantic Region and undertook the first survey for the Quebec Region. This survey was a continuation of the multidisciplinary surveys of the St. Lawrence River Estuary.

From May to mid-July the operation covered the eastern portion of détroit de Jacques-Cartier between Île d'Anticosti and the north shore mainland. The Atlantic Regional Office provided CSS *Baffin* officers, crew, and all staff and equipment to carry out the survey. Mr Pilote and three language trainees were the only staff members from the Quebec Region on the survey. The results of the survey are being processed in Quebec Region. In October, a graduate from Laval University was

INTRODUCTION

La région du Québec du Service hydrographique du Canada a été formée en 1976 et devient graduellement un bureau régional viable. Celui-ci est situé à la Gare maritime Champlain, à Québec, et fait partie des Services nautiques dépendant de la Direction des pêches et de la mer.

En avril 1977, M. Furuya a été assigné aux fonctions d'hydrographe régional, jusqu'à la fin d'octobre, et depuis, M. J. O'Shea assume ces responsabilités pour une période d'un an.

À l'heure actuelle, la zone confiée à la région du Québec est délimitée par le fleuve Saint-Laurent depuis Beauharnois jusqu'aux îles de la Madeleine dans le golfe Saint-Laurent, à Blanc-Sablon dans le détroit de Belle-Isle, et à la côte nord de la baie des Chaleurs. Y sont également compris les cours d'eau et les lacs débouchant dans le Saint-Laurent (le bassin du Richelieu, la rivière des Outaouais jusqu'à Ottawa et la rivière Saguenay).

LEVÉS HYDROGRAPHIQUES

Trois hydrographes stagiaires engagés à l'automne de 1976 ont suivi des cours de langues jusqu'en août–septembre 1977. Pendant cette période, ils ont séjourné 2 mois, environ, à bord du CSS *Baffin* pour effectuer un levé réel de production cartographique. Un quatrième employé transféré le 11 janvier du groupe GEBCO à Ottawa a été désigné pour le cours d'hydrographie I jusqu'en juin, et assigné à cette date à une équipe de levés de la région centrale jusqu'à ce que cette tâche prenne fin, en septembre. Pareillement, un des trois membres suivant les cours de langues a été assigné, de la mi-août jusqu'à la première semaine d'octobre, à une autre équipe de levés de la région centrale. En mars M. J. M. R. Pilote a été détaché de la région de l'Atlantique et a entamé le premier levé effectué par celle de Québec. Ce dernier était en continuation des levés multidisciplinaires de l'estuaire du Saint-Laurent.

De mai à la mi-juillet, cette opération a eu pour objectif la partie est du passage Jacques-Cartier, entre l'île d'Anticosti et la Côte nord. Le bureau régional de l'Atlantique a prêté le CSS *Baffin*, avec tout son équipage, ainsi que tout le personnel et l'équipement nécessaires au levé. M. Pilote et trois stagiaires des cours de langues étaient les seuls membres participants de la région du Québec. Les résultats du levé sont en cours de traitement par cette région. En octobre, un diplômé de l'Université Laval a été engagé et envoyé au cours de langues. En novembre, M. P. Keeland a été muté de la région centrale.

En 1978 on poursuivra les levés de l'estuaire du

employed and placed on language training. Mr P. Keeland was transferred from Central Region in November.

In 1978, survey in the St. Lawrence River Estuary will be continued, with the aid of Atlantic Region in the provision of ship time and other requisite resources. It is also intended that revisory surveys from Montreal to at least Quebec City be conducted to maintain the cycle established by Central Region. In addition, if sufficient experienced staff and equipment are made available, a third survey party will be established, and may be a shore-based party or a small group for local surveys. In recognition of the need for vessels, Central Region has recently transferred two Botved launches, equipped with sounders and radios plus trailers, and two Boston whalers with a trailer. Central Region will transfer the 35-foot launch *Verity* in April 1978.

CHART CONSTRUCTION

The cartographic group was formed at the beginning of the year at Headquarters in Ottawa, and construction of all charts pertinent to the Quebec Region was undertaken. Four cartographic staff were transferred to Quebec City in August. Five more cartographic staff have been designated to transfer within the next 2 years. A position of Chief of Chart Production has been established and should be filled early in 1978. Space for the chart construction office was completed in October and staff and equipment were relocated to the new quarters. One cartographic staff member has returned to language training in Quebec City.

The production of charts within the Region is underway both at Quebec City and Ottawa. The first metric chart of the St. Lawrence River Chart 1220, Sept-Iles, was published. There are 15 other charts at various stages of production and it is expected that 11 of these will be published in 1978. Charts published in 1977 included 1 new chart, 14 new editions, and 6 reprints.

Saint-Laurent avec le concours de la région de l'Atlantique, qui fournira le navire et les autres ressources nécessaires. Il est également prévu qu'on procédera à des levés de révision depuis Montréal jusqu'à, au moins, la ville de Québec, poursuivant ainsi le cycle établi par la région centrale. En outre, si l'on peut disposer d'assez de personnel compétent et d'équipement, on formera une troisième équipe de levés et, peut-être, une équipe terrestre ou un petit groupe chargés des levés locaux. Pour répondre au besoin de moyens de navigation, la région centrale a récemment transféré deux vedettes Botved avec dispositifs de sondage et de radiophonie remorqués et deux baleinières Boston avec remorque. La région centrale transférera la vedette de 35 pieds *Verity*, en avril 1978.

ÉTABLISSEMENT DES CARTES

La Section cartographique a été mise sur pied à l'Administration centrale d'Ottawa, au début de l'année, et a été chargée d'établir toutes les cartes intéressant la région du Québec. Quatre membres du personnel cartographique ont été mutés à Québec, en août, et cinq autres désignés pour la même destination au cours des 2 prochaines années. Un poste de Chef de l'établissement des cartes a été créé et recevra sans doute un titulaire au début de 1978. L'espace affecté au bureau de l'établissement des cartes a été disponible en octobre, et le personnel ainsi que l'équipement ont pu occuper leurs nouveaux quartiers. Un membre du personnel cartographique est retourné suivre les cours de langues à Québec.

La production des cartes relevant de la région est en marche, tant à Québec qu'à Ottawa. La première carte métrique du Saint-Laurent, carte 1220, Sept-Îles, a été publiée. Quinze autres cartes sont actuellement à divers stades de production et l'on s'attend que 11 d'entre elles soient publiées en 1978. Les publications de 1977 comprenaient 1 carte nouvelle, 14 nouvelles éditions et 6 réimpressions.

Atlantic Region

Région de l'Atlantique

INTRODUCTION

The Hydrography Division, at the Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, N.S., is a program division within the organizational structure of the Atlantic Oceanographic Laboratory. The Division is responsible for charting navigable waters within the regional boundaries. A cooperative multiparameter field program with the Atlantic Geoscience Centre of the Department of Energy, Mines and Resources produces navigational charts and natural resource maps of the Atlantic Canada continental margin.

During the year there were a number of Regional and operational changes, chiefly through the formation of the Quebec Region and decentralization. The Quebec Region boundaries include about half the Gulf of St. Lawrence (including the north shore), the Magdalen Islands, Anticosti Island, and the northern shore of Chaleur Bay, previously part of Atlantic Region. Assistance was provided to Quebec Region in the form of a major survey and limited chart revisory operations, and a senior hydrographer, Mr J. M. R. Pilote, was seconded to that Region. It is planned to continue yearly support until the new Region becomes a fully viable entity.

The first contingent of personnel and equipment was transferred from Headquarters to the new Cartographic Section. Within a short period, an excellent rapport was established between the field and cartographic staffs, and it would now appear that decentralization was the right decision.

The 1977 field survey function could be considered moderately productive. Due to some program changes and the elements, all projects were not successfully completed. On the Atlantic coast, all high priority projects were completed although the chart revisory program was only about 50% successful. The Labrador coast and Labrador Sea projects progressed favorably, and the surveys of Byam Martin Channel and adjacent waters, undertaken from the CCGS *Labrador* (Fig. 15), produced a high volume of new charting data. The program in the Victoria Strait-Dolphin and Union Strait area was seriously hampered by heavy ice, and considerable structural damage to the CSS *Baffin* restricted her movements.

The Development Section has been implementing the first components of the GOMADS system, and planning the automated data collection systems, to be installed during the CSS *Baffin* refit. The Navigation Section continues to be the lead agency of Canada in the Loran-C program, conducting field calibrations and providing advice to departmental officials and

INTRODUCTION

La Division de l'hydrographie, à l'Institut océanographique de Bedford à Dartmouth, N.-É., est l'une des divisions à programme comprises dans la structure organique du laboratoire d'océanographie de l'Atlantique. La Division est chargée des levés de cartes des eaux navigables dans les limites de la région. Un programme coopératif multiparamétrique sur le terrain, réalisé avec le Centre géoscientifique de l'Atlantique du ministère de l'Énergie, Mines et Ressources, produit des cartes marines et des cartes des ressources naturelles de la marge continentale du Canada-Atlantique.

Au cours de l'année, divers changements régionaux et opérationnels sont survenus à cause, principalement, de la formation de la région du Québec et de la décentralisation. La région du Québec absorbe environ la moitié du golfe Saint-Laurent (y compris la côte nord), les îles de la Madeleine, l'île d'Anticosti et la côte nord de la baie des Chaleurs, qui relevaient jusque là de la région de l'Atlantique. Cette dernière a apporté son concours à la région du Québec sous forme d'un important levé et d'opérations restreintes de révision cartographique. De plus, elle a détaché un hydrographe principal, M. J. M. R. Pilote à cette région. On prévoit que ce genre d'assistance se poursuivra jusqu'à ce que la nouvelle région puisse se suffire à elle-même.

Le premier transfert à la nouvelle Section cartographique d'un contingent de personnel et d'équipement a été effectué par l'Administration centrale. En très peu de temps, le personnel sur le terrain et les cartographes ont établi entre eux d'excellentes relations et il semble bien que la décentralisation ait été une heureuse décision.

Le fonctionnement des levés sur le terrain, en 1977, pourrait être qualifié de modestement productif. En raison de modifications aux programmes et à cause des intempéries, les projets n'ont pu tous être menés à bien. Sur la côte de l'Atlantique les projets de grande priorité ont tous été complétés, mais le programme de révision des cartes n'a connu qu'un demi-succès. Les projets relatifs à la côte du Labrador et à la mer de ce nom ont progressé de façon satisfaisante, tandis que les levés du chenal Byam Martin et des eaux adjacentes, entrepris par le NGCC *Labrador* (fig. 15), ont produit une abondance de nouvelles données cartographiques; le programme relatif à la région du détroits de Victoria-Dolphin et Union a été sérieusement contrarié par la glace épaisse, tandis que des avaries considérables au CSS *Baffin* ont restreint les mouvements du navire.

La Section du développement a mis en pratique les premiers constituants du système GOMADS et planifié les systèmes automatisés de cueillette des données qui seront installés à bord du CSS *Baffin* pendant sa refonte.



FIG. 15. "It's cold out there." Launch returning to CCGS *Labrador*.
 "Il fait froid, là-bas." Vedette regagnant le NGCC *Labrador*.

other government departments. The BIONAV program is progressing favorably. The Tidal Section was chiefly involved in matters pertinent to the navigational chart and supporting publications. There was some involvement in the Bay of Fundy studies, but at a much reduced level than 1976.

Mr R. Marshall became Assistant Regional Hydrographer for a 1-year period. Two staff members are pursuing university degrees: R. Douglas to graduate in Geology from Dalhousie University, Halifax, N.S., in 1978, and J. Goodyear entering second year studies in Survey Engineering, University of New Brunswick, Fredericton, N.B.

The Hydrography Division is composed of five sections, and must be commended on efficient performances with ever-reducing resources.

FIELD HYDROGRAPHY

Atlantic Region conducted surveys from the Bay of Fundy to the eastern arctic (Fig. 16, 17). Seven field parties were operational from May 1 to October 28. A brief outline of the various projects is given in Table 2.

The CSS *Baffin* crew worked in the Gulf of St. Lawrence before heading north to Victoria Strait in August. Unfortunately, little sounding could be

La Section de la navigation reste l'organisme de pointe au Canada pour ce qui touche au programme Loran-C; elle a poursuivi son travail d'étalonnage sur le terrain et conseillé les fonctionnaires du gouvernement et d'autres services ministériels. Le programme BIONAV progresse de façon fort satisfaisante. La Section de la marégraphie s'est occupée surtout de questions intéressant la carte marine et les publications connexes. Elle s'est intéressée quelque peu aux études de la baie de Fundy, mais à un degré sensiblement moindre qu'en 1976.

M. R. Marshall a été nommé hydrographe régional adjoint pour une année. Deux membres du personnel poursuivent des études universitaires en 1978: R. Douglas, en géologie à l'Université Dalhousie, Halifax, N.-É., et J. Goodyear, qui est en deuxième année de génie géodésique à l'Université du Nouveau-Brunswick, Fredericton, N.-B.

La Division de l'hydrographie se compose de cinq sections et elle mérite des éloges pour l'efficacité du travail qu'elle accomplit avec des ressources de plus en plus réduites.

TRAVAUX HYDROGRAPHIQUES

La région de l'Atlantique a effectué des levés depuis la baie de Fundy jusqu'à l'Arctique oriental (fig. 16, 17). Sept équipes ont été à l'oeuvre du 1^{er} mai au 28 octobre. Le tableau 2 donne un bref résumé de leurs diverses activités.

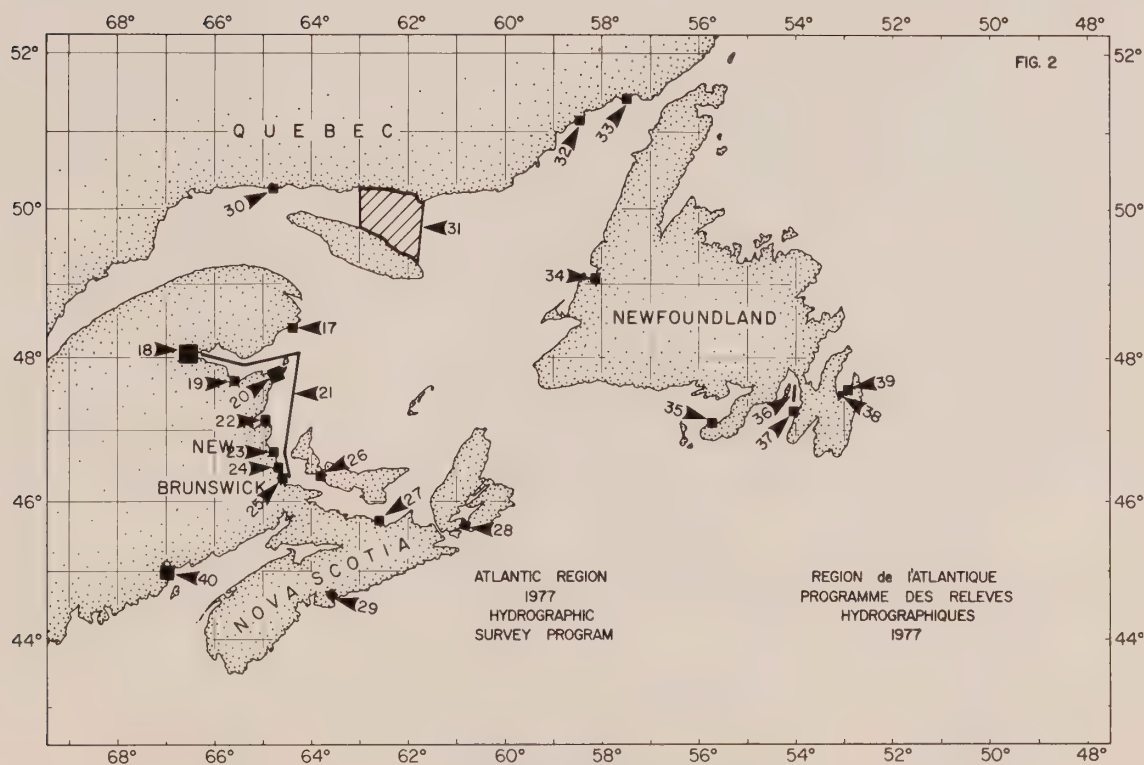
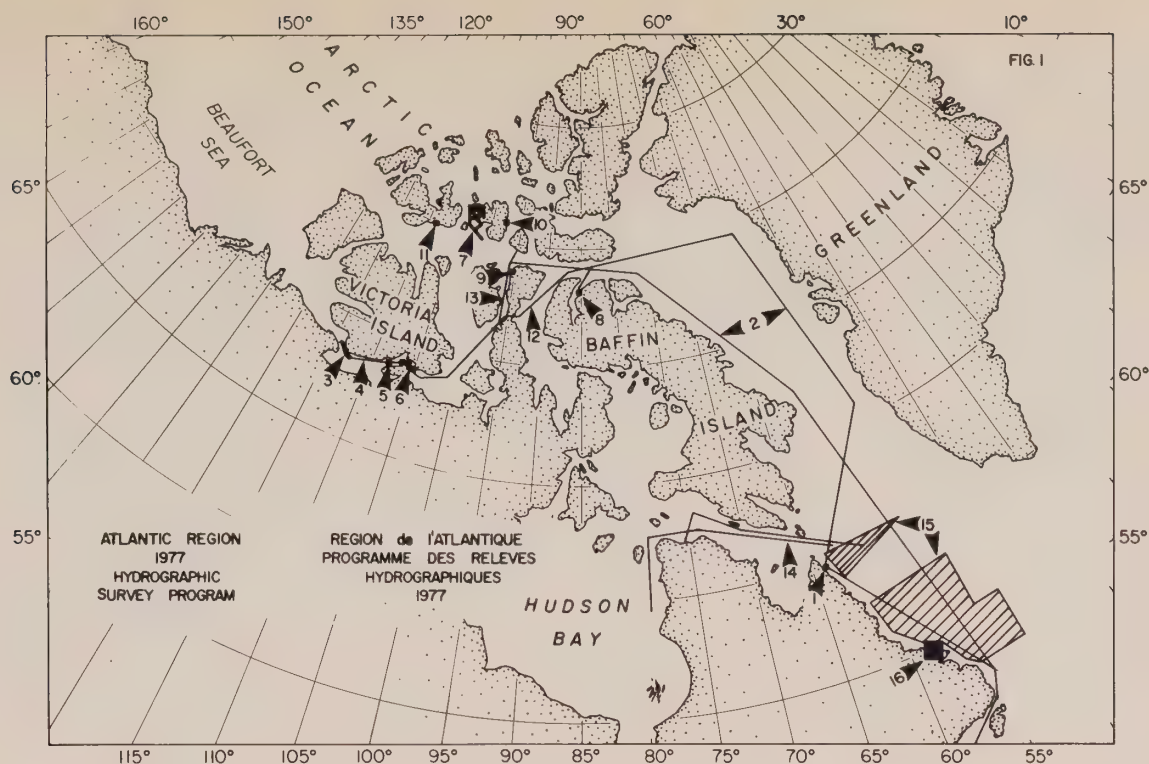


FIG. 17. Atlantic coast survey program.
Programme des levés sur la côte de l'Atlantique.

TABLE 2. Summary of 1977 survey program.

Establishment	Figure reference		Area	Type of survey
	Fig. 17	Fig. 18		
CSS <i>Baffin</i> (May 2–Sept. 26)		31	Gulf of St. Lawrence	Navigational charting, some magnetics
	1		Nones Head, Labrador	Positioning and identifying off-lying islands
	2		Strait of Belle Isle to Victoria Strait and return	Track sounding
	3		Miles Island to Chantry Island	Corridor survey
	4		Jenny Lind Island to Cape Bexley	Track sounding
	5		Byron Bay	Shoal examinations
	6		Cape Alexander	Shoal examinations
Eastern arctic survey	7		Cape Cockburn to Cameron Island	Route survey
CCGS <i>Labrador</i>				
CCGS <i>John A. Macdonald</i>				
CCGS <i>D'Iberville</i> (July 18–Sept. 30)	8		Strathcona Sound	Harbor survey
	9		Aston Inlet	Beaching site
	10		Bateman Bay	Harbor survey
	11		Bridport Inlet	Beaching site
	12		Strathcona to Victoria Strait	Track sounding
	13		Victoria Strait to Resolute	Track sounding
	14		Hudson Strait and Hudson Bay	Track sounding
Charter vessel I MV <i>Martin Karlsen</i> (June 28–Oct. 17)	15		Labrador Sea	Natural resource charting, bathymetry, gravity, and magnetics (Satnav/ Loran-C for positioning)
	16		Cape Harrison to Cape Makkovik	Route survey
Charter vessel II MV <i>Meta</i> (May 12–Oct. 25)		17	Grand Rivière, Que.	Harbor survey
		18	Dalhousie N.B. Dalhousie to Campbellton, N.B.	Harbor survey Channel survey
		19	Bathurst, N.B.	Post dredging
		20	Shippegan Gully, N.B.	Predredging, range
		21	Dalhousie to Richibucto, N.B.	Revisory survey
		22	Miramichi, N.B.	Post dredging
		23	Richibucto, N.B.	Range survey
		24	Buctouche, N.S.	Harbor survey
		25	Caissie Point, N.B.	Post dredging
		26	Summerside, P.E.I.	Post dredging and wharf survey
		27	Caribou, N.S.	Post dredging
Shore party (May 2–June 17)		28	St. Peters Inlet, N.S.	Standard charting
Local surveys (May 1–Sept. 30)		29	Halifax Harbour, N.S.	Wharf survey
		30	Rivière au Tonnerre, Que.	Engineering study
CSS <i>Maxwell</i> (May 2–Oct. 28)		32	St. Augustin, Que.	Standard charting
		33	Old Fort Bay, Que.	Standard charting
		34	Cornerbrook, Nfld.	Revisory survey
		35	Grand Bank, Nfld.	Wharf survey
		36	Placentia Bay, Nfld.	Check survey
		37	Argentia, Nfld.	Wharf survey
		38	Holyrood, Nfld.	Channel survey
		39	Long Pond, Nfld.	Harbor survey
		40	Head Harbour Passage, N.B.	Standard charting

TABLEAU 2. Résumé du programme de levés 1977.

Établissement	Illustrations		Région	Types de levés
	Fig. 17	Fig. 18		
CSS <i>Baffin</i> (2 mai–26 sept.)		31	Golfe Saint-Laurent	Cartographie marine, quelques levés magnétiques
	1		Nones Head, Labrador	Positionnement et identification, îles côtières
	2		Détroit de Belle-Île jusqu'au détroit de Victoria et retour	Sondages de repérage
	3		Île Miles à l'île de Chantry	Levé du corridor
	4		Île Jenny Lind au cap Bexley	Sondages de repérage
	5		Baie Byron	Examen des hauts-fonds
	6		Cap Alexandre	Examen des hauts-fonds
Levé dans l'Arctique oriental				
	7		Cap Cockburn à l'île Cameron	Levé de route
NGCC <i>Labrador</i> NGCC <i>John A. Macdonald</i> NGCC <i>d'Iberville</i> (18 juillet–30 sept.)	8		Strathcona Sound	Levé portuaire
	9		Aston Inlet	Échouages
	10		Baie Bateman	Levé portuaire
	11		Bridport Inlet	Échouages
	12		Strathcona jusqu'au détroit de Victoria	Sondages de repérage
	13		Détroit de Victoria à Resolute	Sondages de repérage
	14		Détroit d'Hudson et baie d'Hudson	Sondages de repérage
Bâtiment affrété I MV <i>Martin Karlsen</i> (28 juin–17 oct.)	15		Mer du Labrador	Cartographie des ressources naturelles, bathymétrie, gravité et magnétique (Satnav/ Loran-C pour les positionnements)
	16		Cap Harrison au cap Makkovik	Levé de route
Bâtiment affrété II MV <i>Meta</i> (12 mai–25 oct.)		17	Grande-Rivière, Qué.	Levé portuaire
		18	Dalhousie, N.-B. Dalhousie à Campbelton, N.-B.	Levé portuaire Levé du chenal
		19	Bathurst, N.-B.	Après dragage
		20	Shippegan Gully, N.-B.	Avant dragage, distances
		21	Dalhousie à Richibucto, N.-B.	Levé de révision
		22	Miramichi, N.-B.	Après dragage
		23	Richibucto, N.-B.	Levé de distances
		24	Buctouche, N.-É.	Levé portuaire
		25	Caissie Point, N.-B.	Après dragage
		26	Summerside, Î.-P.-É.	Après dragage et 1 levé d'un quai
		27	Caribou, N.-É.	Après dragage
Équipe de terre (2 mai–17 juin)		28	St. Peters Inlet, N.-É.	Levé ordinaire
Levés locaux (1 mai–30 sept.)		29	Port d'Halifax, N.-É.	Levés de quais
		30	Rivière-au-Tonnerre, Qué.	Étude de génie
CSS <i>Maxwell</i> (2 mai–28 oct.)		32	Saint-Augustin, Qué.	Levés ordinaires
		33	Baie du Vieux Fort, Qué.	Levés ordinaires
		34	Cornerbrook, T.-N.	Levés de révision
		35	Grand Bank, T.-N.	Levé de quai
		36	Baie de Placentia, T.-N.	Levé de vérification
		37	Argentia, T.-N.	Levé de quai
		38	Holyrood, T.-N.	Levé du chenal
		39	Long Pond, T.-N.	Levé portuaire
		40	Passage du Head Harbour, N.-B.	Levé ordinaire

carried out in this, the highest priority area, due to 10/10ths multiyear ice. The ship worked in eastern Dolphin and Union Strait and in Coronation Gulf.

Hydrographers on CCGS *Labrador*, using minifix and mini-ranger, completed the route survey from Cape Cockburn on Bathurst Island almost to Cameron Island. Beaching and harbor surveys were also carried out by CCGS *Labrador*, *John A. Macdonald*, and *D'Iberville*. Charter vessel MV *Martin Karlsen* continued the Labrador coast inshore route from Cape Harrison to Cape Makkovik. Later she continued the offshore multiparameter survey of the Labrador Sea (Fig. 18).

The CSS *Maxwell* (Fig. 19) and charter vessel MV *Meta* carried out a variety of high-priority range, revisory, and harbor surveys along the coasts of New Brunswick, Nova Scotia, Prince Edward Island, Quebec, and Newfoundland. A shore party operated for $1\frac{1}{2}$ months on the Bras d'Or Lakes and local surveys carried out small projects in the Halifax area. Hydrographers from Pacific and Quebec Regions and Headquarters participated in the surveys. Atlantic Region, in cooperation with Geoscience Mapping at Headquarters, gathered GEBCO data on the CSS *Baffin* CIDA cruise to Peru, and the northern cruise of CSS *Hudson*. A similar program is planned for 1978, including the start of a survey in Ungava Bay and a further attempt to obtain soundings in Victoria Strait.



FIG. 18. Askania gravity meter used on multiparameter offshore survey.

Appareil de gravimétrie Askania utilisé dans les levés multiparamétriques au large.

L'équipage du CSS *Baffin* a opéré dans le golfe Saint-Laurent avant de remonter vers le nord, en août, jusqu'au détroit de Victoria. Malheureusement, il n'a pu effectuer que peu de sondages dans cette région, malgré leur importance nettement prioritaire, en raison d'une épaisseur de glace de plusieurs années. Le navire a travaillé dans la partie est du détroit de Dolphin et Union ainsi que dans le golfe Coronation.

Les hydrographes sur le NGCC *Labrador*, utilisant un minifix et un mini-ranger ont terminé le levé de la route maritime depuis le cap Cockburn sur l'île Bathurst, presque jusqu'à l'île Cameron. Des levés portuaires ont également été effectués par les NGCC *Labrador*, *John A. Macdonald* et *d'Iberville*. Le MV *Martin Karlsen*, un bâtiment affrété, a poursuivi la route longeant la côte du Labrador entre le cap Harrison et le cap Makkovik. Plus tard, il a repris le levé multiparamétrique au large dans la mer du Labrador (fig. 18).

Le CSS *Maxwell* (fig. 19) et la MV *Meta*, un bâtiment affrété, ont effectué une série de levés à grande priorité: de détection, de révision et portuaires, le long des côtes du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse, de l'Île-du-Prince-Édouard, du Québec et de Terre-Neuve. Une équipe de terre a travaillé pendant un mois et demi aux lacs Bras d'Or, tandis que la section des levés locaux effectuait des travaux secondaires dans la région d'Halifax. Des hydrographes des régions du Pacifique et du Québec ainsi que de l'Administration centrale ont participé aux levés. La région de l'Atlantique en coopération avec la Section de cartographie géoscientifique de l'Administration centrale a recueilli des informations GEBCO concernant la croisière du CSS *Baffin* au Pérou pour le compte de l'ACDI, et de croisière du CSS *Hudson* dans le nord. Le même programme est prévu pour 1978, y compris le début d'un levé dans la baie de l'Ungava et une nouvelle tentative de sondages dans le détroit de Victoria.



FIG. 19. CSS *Maxwell* at work off Newfoundland.

Le CSS *Maxwell*, au large de Terre-Neuve.

CARTOGRAPHY

The decentralization of a portion of the Cartographic Section from Headquarters to Atlantic Region was implemented in the latter half of 1977, with the transfer of one Cartographic Unit of nine cartographers and one photomechanical technician. The Unit has the responsibility for a block of 139 charts, covering the navigable waters of the Maritime Provinces. The responsibility includes production of new charts, new editions, continuous maintenance, and Notices to Mariners correction patches.

In accordance with the new chart scheme approved for the Region, work commenced on a new chart, 4114 Head Harbour Passage and Friar Roads, to be published early in 1978. Five new metric charts for the Bras d'Or Lakes system, also scheduled for completion in 1978, are in the early stages of production. These charts are unique in that not only is the new chart scheme followed but the new chart format and the Qualified Data Base (QDB) are applied. The latter is a cooperative effort between cartographer and hydrographer where the expertise from both is brought together advantageously, and is the first step toward storing data in digital form that has passed a critical technical assessment.

TIDAL

This Section is responsible for tidal, tidal current, and water levels work in the Atlantic Region. The program of acquiring current information for navigational purposes commenced some years ago, and was continued with three field establishments undertaking the mooring and recovery of current meters in their respective areas of operation, ranging from the Bay of Fundy to the north shore of the Gulf of St. Lawrence and the western arctic. This information will subsequently be incorporated into the appropriate charts and Sailing Directions.

The joint management of the permanent gauging network with the Water Survey of Canada continued with gratifying results. All submersible recorders moored in the arctic in the summer of 1976 were recovered, and yielded a complete year of observations at both Alert, Ellesmere Island; and Frobisher Bay, and about 8 months each at Igloolik, N.W.T.; and Strathcona Sound. Instruments were reinstalled at Frobisher Bay, Alert, Igloolik, and Lake Harbour, Baffin Island; the Strathcona Sound instrument was installed at Resolute, Cornwallis Island. No instrument sustained corrosion after a 1-year deployment.

Tidal Section participation in the Bay of Fundy-Gulf of Maine Tidal Regime Studies Project was completed. This project began in 1976, funded by the Tidal Power Review Board, and was designed to acquire an understanding of how the tidal regime

CARTOGRAPHIE

La décentralisation d'une partie de la section cartographique de l'Administration centrale vers la région de l'Atlantique s'est effectuée dans la dernière moitié de 1977, avec le transfert d'un groupe de neuf cartographes et d'un technicien en photomécanique. La Section est responsable d'un bloc de 139 cartes marines couvrant les eaux navigables des provinces maritimes, travail qui comprend la production des cartes nouvelles, des nouvelles éditions, l'entretien courant, et des corrections en annexe aux Avis aux Navigateurs.

Conformément au nouveau schéma cartographique approuvé pour la région, le travail a commencé sur une nouvelle carte marine, la 4114, passage Head Harbour et Friar Roads qui sera publiée au début de 1978. Cinq nouvelles cartes métriques de la série des lacs Bras d'Or devraient également être terminées en 1978 et sont au premier stade de la production. Ces cartes sont uniques en leur genre du fait, non seulement qu'elles observent la nouvelle disposition d'ensemble, mais parce qu'elles appliquent la nouvelle présentation cartographique et la Base de données qualifiées (BDQ). Cette dernière représente l'effort coopératif de l'hydrographe et du cartographe, chacun y apportant son expérience particulière au grand avantage des deux. Elle constitue aussi un premier pas vers la mémorisation des données sous forme numérique après que celles-ci ont subi une évaluation technique minutieuse.

SECTION DES MARÉES

Cette Section s'attache aux marées, courants de marée et niveaux des eaux de la région de l'Atlantique. Les travaux d'étude sur les courants, aux fins de la navigation, ont débuté il y a quelques années et se sont poursuivis à l'aide de trois établissements sur le terrain, chargés de l'amarrage et de la récupération des courantmètres dans leurs zones d'observation respectives, qui s'étendent depuis la baie de Fundy jusqu'à la côte nord du golfe Saint-Laurent et l'Arctique occidental. Les informations recueillies seront incorporées par la suite aux cartes marines et aux instructions de navigation pertinentes.

La gestion conjointe du réseau permanent de marégraphie avec la Direction des levés hydrographiques du Canada s'est poursuivie avec des résultats encourageants. Tous les marégraphes submersibles amarrés dans l'Arctique pendant l'été 1976 ont été relevés et ont fourni une année entière d'informations, pour ce qui concerne Alert, île Ellesmere et Frobisher Bay. Quant à Igloolik, T.N.-O. et le Strathcona Sound, les informations correspondent à 8 mois. Les instruments ont été réinstallés à Frobisher Bay, Alert, Igloolik et Lake Harbour sur l'île de Baffin; celui du Strathcona Sound a été placé à Resolute, île Cornwallis. Aucun des instruments n'a subi de corrosion après une année de service.

La participation de la Section des marées au projet d'étude du régime marégraphique dans la région baie de

in the Bay of Fundy System would be altered by the presence of tidal dams.

Tidal Section staff measured and analyzed the existing tidal regime in both the inshore and offshore areas, with a minimal loss of equipment. Excellent tidal information for 1094 days was subsequently analyzed and incorporated into the Ocean and Aquatic Sciences Numerical Tidal Model.

The Tidal Telemetry System was tested jointly with Systems Engineering in Bedford Basin with good results, but the system did not function on CSS *Baffin* in Dolphin and Union Strait. The reason has not yet been determined.

A computing program was developed to permit on-line editing and smoothing of noisy digital tidal data using the PLOT-10 graphics on the Dalhousie CDC 6400 computer. The result is a capability of systematically and rapidly correcting poor tidal data prior to further analysis.

Continuing tidal support was provided to all hydrographic field parties and other agencies, both within and outside the Institute. The Section, in an advisory role, assisted the Newfoundland Government in the determination of data and vertical control along the west coast of Newfoundland. This work will provide chart data for essentially the entire west coast of the province.

DEVELOPMENT

The Development Section investigates and implements instrumentation and techniques designed to increase the efficiency and accuracy of hydrographic surveys. It also has a role in the formation of the Cartographic Section in the Region. A DEC PDP-11/34 computer system is being procured to implement a digitizing and editing facility in support of automated cartography. Software written by Headquarters Cartographic Development Section will be utilized in this application. All verification plotting will be done on the Xynetics 1100 plotter, with final plotting on the Gerber 32 photohead plotter at Headquarters. Hydrographers can also take advantage of this facility to digitize and edit field data.

The CSS *Baffin*, Atlantic Region's major survey vessel, will undergo a refit in 1978. A number of studies have been started by the Development Section to improve the sounding, data logging, and data processing capabilities of the ship. Emphasis has been placed on procuring more reliable depth digitizing equipment and an interactive graphic editing capability for the shipboard processing.

A Motorola Data Processing System (MRDP) is under evaluation as part of the *Baffin* refit program. This is a microprocessor-based logging unit with a navigation capability. It is programmed to run parallel straight lines from range-range or hyperbolic positioning data.

Fundy-golfe du Maine a pris fin. Ce projet, mis en route en 1976 et financé par le Bureau des études marémotrices, avait pour but d'étudier les modifications éventuelles du régime des marées du système de la baie de Fundy au cas où l'on construirait des digues pour des installations marémotrices.

Le personnel de la Section marégraphique a mesuré et analysé le régime des marées tant dans les secteurs côtiers qu'en haute mer, avec des pertes minimales d'équipement; 1094 jours d'excellentes informations ont pu être, par la suite, analysés et incorporés au modèle numérique des marées du service des Sciences aquatiques et océaniques.

Le système de télémétrie marégraphique a été mis à l'essai avec succès dans le bassin de Bedford, conjointement avec *Systems Engineering*. Cependant, il n'a pas fonctionné à bord du CSS *Baffin*, dans le détroit de Dolphin et Union, pour une raison qui demeure inexplicable.

Un programme de calcul informatisé a été élaboré pour permettre la mise en forme en direct ainsi que l'atténuation du bruit accompagnant les données marégraphiques numériques, en utilisant le graphique du PLOT-10 sur l'ordinateur CDC 6400 de Dalhousie. Le résultat obtenu permet de corriger systématiquement et de façon rapide les données marégraphiques de médiocre qualité avant leur analyse plus approfondie.

La Section a continué le soutien qu'elle apporte, dans le domaine des marées, aux équipes hydrographiques sur le terrain et à d'autres organismes, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'Institut. Elle a aidé, à titre consultatif, le gouvernement de Terre-Neuve à établir des données et un contrôle vertical le long de la côte ouest de l'île de Terre-Neuve. Ces informations seront applicables à la cartographie d'à peu près toute la côte ouest de cette province.

DÉVELOPPEMENT

La Section du développement hydrographique a pour rôle d'étudier et d'utiliser les appareils et les techniques destinés à accroître l'efficacité et la précision des levés hydrographiques. Elle s'occupe également de la formation de la Section cartographique régionale. Elle est en voie d'acquiescer un système informatisé DEC PDP-11/34 pour la mise en application d'un équipement de numérisation et de mise en forme, en soutien de la cartographie automatisée. À cette fin on utilisera le logiciel rédigé par la Section de développement cartographique de l'Administration centrale. Tous les tracés de vérification s'effectueront sur le traceur Xynetics 1100, le traçage final devant avoir lieu sur le Gerber 32 à tête photographique, à l'Administration centrale. Les hydrographes peuvent également recourir à ce système pour la conversion numérique et la mise en forme des données recueillies par eux.

En 1978, le CSS *Baffin*, navire hydrographique le plus important de la région, subira une refonte. On a amorcé un certain nombre d'études, à la Section de développement, en vue d'améliorer les possibilités du navire concernant les sondages, les levés et le traitement

A Raytheon DSF 600 sounder digitizer was used on the arctic portion of the *Baffin* survey program. An extensive evaluation was restricted by adverse weather and ice conditions, however, 5 days of data were collected by the Hydrographic Acquisition And Processing System (HAAPS) for detailed analysis during the winter months. No major difficulties were encountered with the sounder during its limited use.

A new semiautomatic echogram scaler has been designed and interfaced to a HP 9815 programmable calculator. The scaler takes full advantage of calculator software capability to eliminate the need for high-precision analogue circuits. Tidal reductions and velocity corrections are handled by the software. Depth data from the sounding roll is recorded on miniature tape cartridges. These data can be transferred to a HP 2100 through a HPIB (Hewlett Packard Interface Buss) for subsequent incorporation into a digital bathymetric data base. Figure 20 shows the prototype depth scaler.

NAVIGATION

One major project of the Navigation Section is BIONAV, a Satnav-based, computer-operated method of integrating navigation data from all available radio aids and ship sensors, and displaying real time positioning while simultaneously recording for future use. The system is being developed in-house so knowledge of the characteristics of the aids and sensors can be incorporated, and the output can be tailored to BIO specialized requirements. The

des données. On désire spécialement obtenir un équipement plus fiable pour les mesures bathymétriques ainsi que des moyens interactifs de mise en forme graphique pour le traitement des informations.

Dans le cadre de ce travail de refonte du CSS *Baffin*, on procède à l'évaluation du Système Motorola de traitement des données (SMTD). Il s'agit d'un appareil de loch pouvant servir à la navigation, relié à un microprocesseur. Il est programmé de façon à tracer des lignes parallèles droites, à partir de données de navigation obtenues selon le système circulaire ou selon le système hyperbolique.

Le *Baffin* a utilisé un sondeur DSF 600 à numérisation pour la partie de ses levés qui s'est déroulée dans l'Arctique. Toute évaluation extensive a été contrariée par le mauvais temps et l'état des glaces, mais le Système automatisé d'acquisition et de traitement des informations hydrographiques (HAAPS) a pu néanmoins recueillir l'équivalent de 5 journées d'observations dont l'analyse s'effectuera en hiver. Le sondeur n'a présenté aucune difficulté pendant son bref usage.

Un nouveau convertisseur semi-automatique d'échogrammes a été conçu et relié à un calculateur programmable HP 9815. Il permet d'utiliser pleinement les possibilités offertes par le logiciel du calculateur et de supprimer les circuits analogiques de haute précision. Le logiciel effectue les réductions marégraphiques et les corrections de vitesse. Les données bathymétriques du sondeur sont enregistrées sur des chargeurs à bandes miniatures. Ces données peuvent ensuite être transférées à un HP 2100 par l'entremise d'un HPIB (*Hewlett Packard Interface Buss*) et incorporées ultérieurement à une base numérique de données bathymétriques. La figure 20 montre le prototype d'un convertisseur d'échogrammes.

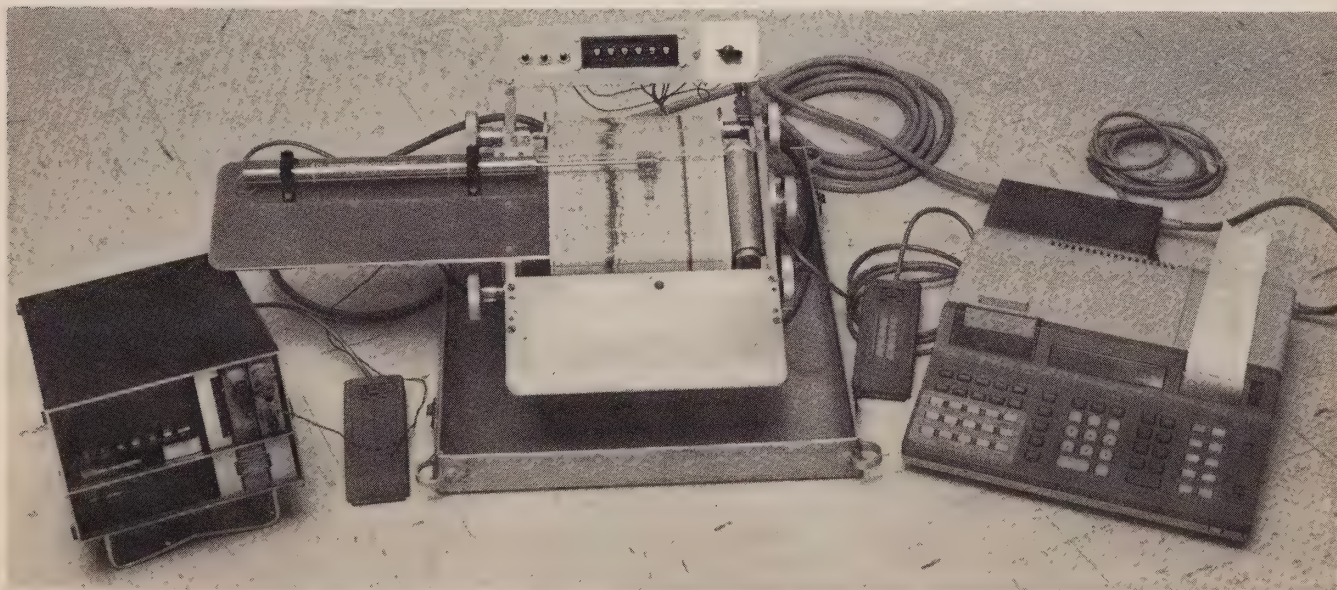


FIG. 20. Prototype depth scaler with a HP 9815 programmable calculator.

Prototype de convertisseur de profondeur avec calculateur programmable HP 9815.

specialists who developed the system will be on hand to rectify problems and adapt operation.

The operating system selected for BIONAV housekeeping is the disc-based Hewlett Packard Real Time Executive (RTE-II). The structure of BIONAV has been designed, and programming developed to the stage where two tests at sea acquired and displayed Satnav, Loran-C, and log and gyro. On further cruises the process of combining this data, and providing the user with requested outputs will be tested. It is hoped to have an operational system by fall 1978, a year ahead of schedule.

Ship's speed is an important part of BIONAV and it is difficult to find a log that will work in rough weather and ice. To find a solution, over the last year 2 MHz Doppler speed logs were successfully tested in a hull blister in the CSS *Dawson*, which encountered light ice. For CSS *Hudson* work in the arctic, a flush-mounted transducer and a separate extendable ram transducer for rough weather are used. In CSS *Baffin*, experiments are in progress with hull blisters set just aft of the point at which the bow rides up on the ice. These blisters are intended both for sounder and speed log transducers.

The new Canadian West Coast Loran-C chain was commissioned this summer, and personnel of the Section joined Pacific Region in calibrating the signals at sea, to draw accurate lattices on the charts. No difficulty was encountered in finding corrections to the lattice well offshore, where the phase lag (additional secondary correction) is regular. Satnav was used and results showed the expected ± 150 m consistency between successive comparisons, an accuracy that is more than adequate for small scale charts. In addition, actual travel times of radio waves were measured, to relate results to theory, and some problems were encountered in making observations. The behavior of the phase in the coastal zone, which shows pronounced effects due to the mountains, was also investigated, and the predicted phase recovery to seaward was confirmed. Calibration included measuring performance parameters such as signal-to-noise ratio and cycle selection reliability, and in these tests unexpectedly bad performance was discovered where the signal from one transmitter traversed only 450 nautical miles of rugged fiord coastline. As Loran-C is extended over Atlantic Canada, such calibrations combined with tests of theoretical predictions will continue.

Proposals for Loran-C expansion in Atlantic Canada have required performance tests on existing transmitters, to determine the layout needed to cover all areas from coastal waters to waters over the continental shelf. Because of the in-house experience with Loran-C, and interest in ensuring effective coverage, CHS has aided the Canadian Coast Guard, which is responsible for Radio Aids, in developing and conducting performance tests at sea. The limit of Loran-C coverage is set by cycle selection and so

NAVIGATION

Un projet important de la Section de navigation a trait au BIONAV, une méthode informatisée et reliée à un système de navigation par satellite, permettant l'intégration des données utiles à la navigation provenant de tous les aides radio et des détecteurs des bâtiments et la présentation en temps réel de la position, avec enregistrement pour usage ultérieur. Le système est mis au point sur place de façon à permettre l'incorporation des connaissances acquises sur les caractéristiques des aides et des détecteurs et à les adapter avec précision aux besoins spéciaux de l'Institut océanographique de Bedford (BIO). Les spécialistes qui ont mis au point le système seront disponibles pour remédier à des déficiences éventuelles et en adapter le fonctionnement.

Le système fonctionnel d'entretien du BIONAV est le *Hewlett Packard* à temps réel d'exécution (RTE-II). La structure du BIONAV a été élaborée et sa programmation portée au point où deux essais en mer ont recueilli et présenté visuellement les données du Satnav, Loran-C et du loch et gyroscope. Des croisières ultérieures mettront à l'essai simultanément la combinaison de ces données et l'obtention de l'information demandée par le client. On espère disposer, à l'automne 1978, d'un système opérationnel, soit un an plus tôt que prévu.

La vitesse du bâtiment joue un rôle important dans le BIONAV et il est difficile de compter sur un loch qui fonctionne par gros temps et dans la glace. Pour trouver une solution, on a fait l'essai avec succès de lochs Doppler de 2 MHz placés dans une sorte de capsule sur la coque du CSS *Dawson* exposé à de la glace légère. Pour les travaux du CSS *Hudson* dans l'Arctique, on s'est servi, par gros temps, d'un transducteur encastré et d'un autre transducteur séparé à béliet extensible. Dans le cas du CSS *Baffin* on fait l'expérience de capsules posées sur la coque, juste en arrière du point où celle-ci chevauche la glace. Les capsules servent à la fois pour les transducteurs à sondeurs et pour ceux à loch.

Le nouveau réseau de Loran-C de la côte ouest du Canada a été mis en service cette année, et le personnel de la région s'est joint à celui du Pacifique pour l'étalonnage des signaux en mer, afin de tracer des réseaux précis sur les cartes marines. On n'a éprouvé aucune difficulté à trouver les corrections à apporter au réseau, très au large, où le déphasage (correction secondaire additionnelle) est régulier. On s'est servi du Satnav (navigation par satellite) et les résultats ont donné la constance qu'on attendait, à 150 m près en plus ou en moins entre les comparaisons successives: précision plus que suffisante pour les cartes à échelle réduite. De plus, on a mesuré les vitesses de déplacement réelles des ondes radio, pour rapprocher les résultats de la théorie, et l'on a rencontré quelques problèmes en faisant les observations. Le comportement de phase dans la zone côtière, qui témoigne de l'effet prononcé des montagnes, a aussi fait l'objet d'observations; celles-ci ont permis de confirmer le rétablissement de la phase du côté du large.

the main effort is concentrated on measuring and mapping this somewhat elusive characteristic.

An opportunity was taken, courtesy Marinav Co. and Mobil Canada Ltd., to participate in an interesting evaluation of Maxiran (an extended range Shoran-type survey positioning system). With mini-ranger on an offshore island as the standard, the system showed about 10-m range scatter at 300 km.

L'étalonnage comprenait le mesurage des paramètres de performance, tels que le rapport signal/bruit et la fiabilité de sélection des cycles; au cours de ces essais on a constaté inopinément un défaut de performance lorsque le signal d'un émetteur franchit seulement 450 milles marins de côtes accidentées de fjord. À mesure que le Loran-C s'étendra au Canada-Atlantique, ces étalonnages, combinés avec des essais de prédictions théoriques, vont se poursuivre.

Les propositions d'étendre le Loran-C au Canada-Atlantique ont imposé des essais de rendement des émetteurs existants, pour établir l'arrangement permettant de couvrir toutes les régions qui s'étendent des eaux côtières à celles situées au-delà du plateau continental. Étant donné l'expérience gagnée sur place avec le Loran-C et l'intérêt qui existe à assurer une couverture efficace, le SHC a accordé son concours à la Garde côtière canadienne qui est chargée des aides de télécommunication, dans l'élaboration et la réalisation de ces essais de rendement en mer. La limite de la zone couverte par le Loran-C est établie par sélection de cycles, aussi le principal effort porte-t-il sur le mesurage et la mise sur carte de cette caractéristique plutôt évasive.

L'occasion a été donnée à la Section, grâce à l'amabilité de la *Marinav Co. and Mobil Canada Ltd.*, de participer à une intéressante évaluation du Maxiran (un système de localisation pour levés, d'une portée supérieure, du type Shoran). Avec un mini-ranger sur une île du large comme norme, le système a indiqué une diffusion de la portée d'environ 10 m à 300 km.

Papers Published/Publications

R. S. Bryant

Report on Working Group 414a — data acquisition and processing (15th International Congress of Surveyors, Stockholm)

R. Burke

S. Forbes

K. White

Digitization — how Atlantic Region is approaching the problem (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 15)

E. J. Cooper

R. D. Hodgson

The technical delimitation of a modern equidistant boundary (Ocean Development and International Law Journal 3:4)

J. Czartoryski

A user looks at the GOMADS System for editing cartographic data (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

A. J. D'Aoust

Geodesy, training course notes (Hydrography II, Technical Report 3)

Map projections, training course notes (Hydrography II, Technical Report 4)

D. L. DeWolfe

The measurement and analysis of the tidal regime in the Gulf of Maine (Woods Hole Oceanographic Institution, Physical Oceanography of the Gulf of Maine Workshop)

S. S. Dunbrack

Hydrographic involvement in the earth sciences study of Minas Basin (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

T. V. Evangelatos

Automation in the production of nautical charts (Canadian Surveyor 31:1)

G. N. Ewing

Automation in the Canadian Hydrographic Service (11th International Hydrographic Conference, Monaco)

G. Fenn

Laser ranger evaluation (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 16)

S. Grant

A user developed integrated navigation system (15th International Congress of Surveyors, Stockholm)

D. H. Gray

G. M. Yeaton

The implications of the new horizontal datum on charting (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

A. J. Kerr

Development in through-the-ice hydrographic surveying (15th International Congress of Surveyors, Stockholm)

Sailing strategy in the face of the Gulf Stream and North Atlantic current (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 17)

C. G. Lagasse

Basic navigation and seamanship, lecture notes (Hydrography I, Technical Report 5)

D. D. LeLievre

E. A. Fleming

The use of Landsat imagery to locate uncharted coastal features (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

S. B. MacPhee

An evaluation of the sea beam system (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 17)

PAPERS PUBLISHED (continued)/PUBLICATIONS (suite)

R. Marshall
G. MacDonald
R. S. Bryant

Coastal survey in Africa using Loran-C (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 15)

D. Monahan

The natural resource mapping program of the Canadian Hydrographic Service (International Congress of Surveyors, Stockholm)

A. R. Mortimer
R. M. Eaton
D. H. Gray

Off-shore calibration of Canadian West Coast Loran-C chain (Wild Goose Association Convention, Seattle)

A. D. O'Connor

The chlorine car caper (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

A. Pittman
R. Cashen

Canadian Hydrographic Service chart specifications, national and international considerations (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

A. Raymond

Field calibration of short range positioning systems (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

R. Robitaille

Loran-C on the lower Great Lakes (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

R. W. Sandilands

The Cook Bicentennial
 I am become a name (Tennyson)
 (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 15)

R. V. Schoenrank

The determination of accuracy lobes for electronic

positioning (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

F. E. Stephenson

Establishment of sounding datum in the Mackenzie Delta (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)
 An assessment of the permanent water level gauges in the Canadian arctic (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 16)

N. Stuißbergen

Maxiran trials on the Scotian Shelf (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 16)

B. J. Tait
P. F. Hamblin

Observations and theoretical predictions of vertical mixing characteristics in a coastal area of Lake Huron (20th Conference on Great Lakes Research)

R. Tamasi

Error detection and correction in hydrography (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

B. Tinney

Automated tidal reductions (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 15)
 Computerized co-tidal charts (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

R. K. L. Tripe

NAVBOX: a microprocessor-based navigation system (Third Canadian Symposium on Navigation)

J. V. Watt

Towards a maximization of information recorded on hydrographic echograms (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 15)

D. E. Wells
S. T. Grant

Reliable navigation through system integration (BIONAV) (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

CHS Senior Staff 1977

SHC Cadres principaux

Headquarters

G. N. EWING	Dominion Hydrographer
E. J. Cooper	Territorial Waters Officer
S. B. MACPHEE	Manager, Planning and Development
J. O'Shea	Planning
G. Yeaton	Nautical Geodesy
H. Furuya	Training and Standards
D. Monahan	Geoscience Mapping
G. C. DOHLER	Manager, Chart Production
A. Pittman	Chart Construction
N. M. Anderson	Cartographic Development
J. H. Comeau	Quality Control
R. Steel	Production Control
H. R. BLANDFORD	Navigation Publications
J. Bruce	Nautical Information
S. Dee	Sailing Directions
Dr W. D. Forrester	Tides, Currents and Water Levels
L. P. Murdock	Hydrographic Information

Pacific Region

M. BOLTON	Regional Hydrographer
R. Wills	Field Hydrography
F. R. Smithers	Chart Production
W. Rapatz	Tides and Currents
R. W. Sandilands	Sailing Directions
J. Larkin	Research and Development
J. V. Watt	Institute Electronics

Central Region

A. J. KERR	Regional Hydrographer
E. Brown	Assistant Regional Hydrographer
B. Thorson	Chart Production
R. S. Bryant	Hydrographic Development
A. R. Rogers	Marine Information
B. Tait	Tides and Water Levels
D. Knudsen	Tidal Instrument Development

Quebec Region

H. FURUYA	A/Regional Hydrographer
J. P. Racette	Chart Production

Atlantic Region

R. C. MELANSON	Regional Hydrographer
R. Marshall	A/ Asst. Regional Hydrographer
R. Gervais	Chart Production
R. G. Burke	Hydrographic Development
R. M. Eaton	Navigation Group
D. L. DeWolfe	Tidal

Administration centrale

G. N. EWING	Hydrographe fédéral
E. J. Cooper	Agent des eaux territoriales
S. B. MACPHEE	Directeur, Planification et développement
J. O'Shea	Planification
G. Yeaton	Géodésie marine
H. Furuya	Normes de formation
D. Monahan	Établissement des cartes géoscientifiques
G. C. DOHLER	Directeur, Production des cartes
A. Pittman	Établissement des cartes
N. M. Anderson	Cartographie, développement
J. H. Comeau	Contrôle de la qualité
R. Steel	Contrôle de la production
H. R. BLANDFORD	Publications marines
J. Bruce	Renseignements nautiques
S. Dee	Instructions nautiques
Dr. W. D. Forrester	Marées, courants et niveaux d'eau
L. P. Murdock	Renseignements hydrographiques

Région du Pacifique

M. BOLTON	Hydrographe régional
R. Wills	Hydrographie sur le terrain
F. R. Smithers	Production des cartes
W. Rapatz	Marées et courants
R. W. Sandilands	Instructions nautiques
J. Larkin	Recherche et développement
J. V. Watt	Électronique de l'Institut

Région centrale

A. J. KERR	Hydrographe régional
E. Brown	Hydrographe régional adjoint
B. Thorson	Production des cartes
R. S. Bryant	Développement hydrographique
A. R. Rogers	Renseignements maritimes
B. Tait	Marées et niveaux d'eau
D. Knudsen	Développement des instruments marégraphiques

Région du Québec

H. FURUYA	Hydrographe régional/A.
J. P. Racette	Production des cartes

Région de l'Atlantique

R. C. MELANSON	Hydrographe régional
R. Marshall	Hydrographe régional adjoint/A.
R. Gervais	Production des cartes
R. G. Burke	Développement hydrographique
R. M. Eaton	Groupe de navigation
D. DeWolfe	Marées

List of Acronyms

Liste de acronymes utilisés

ACCS	An obsolete software data manipulation system
BIONAV	Bedford Institute of Oceanography Navigation System
CCGS	Canadian Coast Guard Ship
CHS	Canadian Hydrographic Service
CIRCAS	Chart Information Retrieval and Storage System
CSS	Canadian Survey Ship
DFE	Department of Fisheries and Environment
EMR	Department of Energy, Mines and Resources
FIG	Fédération Internationale des Géomètres
GEBCO	General Bathymetric Chart of the Oceans
GOMADS	Graphical On-line Manipulation and Display System
GSC	Geodetic Survey of Canada
HAAPS	Hydrographic Automated Acquisition and Processing System
HPIB	Hewlett Packard Interface Buss
ICW	Interdepartmental Committee on Water
IHO	International Hydrographic Organization
IMW	International Map of the World (1:1,000,000)
IOC	Intergovernmental Oceanographic Commission
MAREP	Marine Reporting Program
MEDS	Marine Environmental Data Service
MRDP	Motorola Data Processing System
MV	Motor Vessel
NOS	National Ocean Survey (U.S.)
NRM	National Resource Maps
NSICC	North Sea International Chart Commission (IHO)
PHAS	Portable Hydrographic Acquisition System
QDB	Qualified Data Base
TERMPOL	Code of Recommended Standards for the Prevention of Pollution of Marine Terminal Systems
UNB	University of New Brunswick
WSC	Water Survey of Canada

ACCS	Un système périmé de manipulation des données logicielles
BDQ	Base de données qualifiées
BIONAV	Système de navigation de l'Institut océanographique de Bedford
CICMN	Commission internationale pour la cartographie de la mer du Nord (OHI)
CIE	Comité interministériel sur les eaux
CIM	Carte internationale du monde (1:1,000,000)
CIRCAS	Chart Information Retrieval and Storage System (Système d'extraction et de mémorisation des informations cartographiques)
COI	Commission océanographique intergouvernementale
CRN	Cartes des ressources nationales
CSS	Canadian Survey Ship
EMR	Ministère de l'Énergie, Mines et Ressources
FIG	Fédération internationale des géomètres
GEBCO	General Bathymetric Chart of the Oceans (Carte bathymétrique générale des océans)
GOMADS	Graphical On-line Manipulation and Display System (Système de manipulation et d'affichage graphique en direct)
HAAPS	Hydrographic Automated Acquisition and Processing System (Système automatisé d'acquisition et de traitement des informations hydrographiques)
HPIB	Hewlett Packard Interface Buss
MAREP	Marine Reporting Program
MPE	Ministère des Pêches et de l'Environnement
MV	Motor Vessel
NGCC	Navire de la Garde côtière canadienne
NOS	National Ocean Survey (É.-U.)
NRM	National Resource Maps
OHI	Organisation hydrographique internationale
PHAS	Portable Hydrographic Acquisition System (Système transportable d'acquisition des données hydrographiques)
RHC	Relevé hydrographique du Canada
SDMM	Service des données concernant le milieu marin
SGC	Service géodésique du Canada
SHC	Service hydrographique du Canada
SMTD	Système Motorola de traitement des données
TERMPOL	Code des normes recommandées pour la prévention de la pollution dans le système de terminaux marins
UNB	Université du Nouveau-Brunswick

Addendum/Supplément

NEW CHARTS PUBLISHED IN 1977/NOUVELLES CARTES PUBLIÉES EN 1977

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
2000*	L. Ontario	400 000	11/02/77
3417	Esquimalt Harbour and approaches/et les approches	8 000	01/02/77
3481*	Approaches to/les approches à Vancouver Harbour	20 000	18/03/77
3482*	Vancouver Harbour western portion/partie ouest	10 000	12/12/76
3483*	Vancouver Harbour central portion/partie central	10 000	26/11/76
3985	Approaches to Prince Rupert Harbour	40 000	24/12/76
4651*	Port Harbour and approaches	40 000	—
6207	Slave R. to Eaglenest L.	25 000	01/04/77
6214	Sabaskong Bay	40 000	18/03/77
6215	Basil Channel to/à Sturgeon Channel	40 000	01/07/77
7250*	Pond Inlet	80 000	—
7758	Queen Maud Gulf–Melbourne I. to/à Hat I.	200 000	27/04/77

*Replaces existing chart with same number./Remplace la carte actuelle portant le même numéro.

NEW INSTRUCTIONAL CHARTS FOR THE CANADIAN COAST GUARD/NOUVELLES CARTES D'INSTRUCTION POUR LA GARDE CÔTIÈRE DU CANADA

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
3624-IC	Cape Cook to Cape Scott	90 000	23/03/73
3666-IC	Estevan Pt. to Cape Cook	152 860	21/12/73
4025-IC	Cape Whittle to/à Havre-Saint-Pierre and/et I. d'Anticosti	300 000	05/09/75
4320-IC	Egg I. to West Ironbound I.	145 000	25/04/75
4375-IC	Guyon I. to Flint I.	75 733	20/02/76

NEW EDITIONS PUBLISHED IN 1977/NOUVELLES ÉDITIONS PUBLIÉES EN 1977

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
1207	Cap aux Oies à/to Grosse I.	77 821	26/08/77
1208	Grosse I. à/to Québec	48 000	21/10/77
1209	R. Saguenay–St-Fulgence to R. Shipshaw	18 000	02/09/77
1229	Plans Péninsule de Gaspé		31/12/76
1336	Champlain à/to L. St-Pierre		
1338	L. St-Pierre à/to Lavaltrie	36 000	04/03/77
1412	L. St-François partie est/eastern portion	25 000	13/05/77
1413	L. St-François western portion/partie ouest	25 000	13/05/77
1414	L. St. Lawrence eastern portion/partie est	25 000	13/05/77
1418	McDonald Pt. to/à Grenadier I.	25 000	13/05/77
1421	Carleton I. to/à Charity Shoal and Howe I. to/à Kingston	30 000	29/04/77
1459	Kingston Harbour and approaches/et les approches	12 000	10/12/76
1510	L. des Deux Montagnes	30 000	25/01/77
1511	Ottawa to/à Carilon	20 000	31/07/77
1550	Britannia Bay à/to Chats Falls		01/07/77
2028	L. Simcoe and Couchiching including Holland Rivers	20 000	10/12/76
2029	Lock 42 to Port Severn	20 000	01/10/76
2061	Scotch Bonnet I. to/à Cobourg	73 240	18/03/77
2069	Bay of Quinte	60 588	30/09/77
2235	Georgian Bay–Cape Hurd to/à Lonely I.	60 000	15/04/77
2258	Bayfield Sound and approaches/et les approches	40 000	18/03/77
2291	Goderich to/à Chantry I.	93 314	20/05/77

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
2301	Passage I. to/à Thunder Bay	74 516	18/03/77
3000	Juan de Fuca Strait to/à Dixon Entrance	1250 000	11/03/77
3470	Plans in the vicinity of Saltspring I.		
3521	Okisollo Channel	24 354	12/08/77
3627	Barkley Sound and approaches	77 918	06/05/77
3637	Barkley Sound	40 000	06/05/77
3662	Nootka Sound to/à Esperanza Inlet	75 000	12/08/77
3664	Nootka Sound	4 000	13/05/77
3740	Work I. to/à Pt. Cumming	35 467	20/05/77
3742	Otter Passage to/à McKay Reach	70 920	20/05/77
3743	Douglas Channel	73 032	25/03/77
3746	Petrel Channel and approaches/et les approches	39 070	12/08/77
3779	Entrance to/Entrée à Rivers Inlet	36 500	08/05/77
3787	Queens Sound to/à Seaforth Channel	36 396	29/07/77
3862	Plans on the north coast of Graham I./Plans sur la côte de Graham I.		05/11/76
3933	Portland Canal and/et Observatory Inlet	80 000	03/06/77
3984	Edye Passage to/à Bell Passage	40 000	27/05/77
4141	Saint John to/à Evandale		10/06/77
4316	Halifax Harbour	12 000	05/08/77
4471	Baie au Saumon à/to Baie des Homards	36 500	11/02/77
4473	Ile de la Grande Passe à/to Iles Bun	36 600	30/09/77
4474	I. Bun à/to Baie des Moutons	36 500	31/12/76
4643	I. Saint-Pierre (France)	15 000	18/03/77
4679	Hawkes Bay, Port Saunders, Back Arm	25 000	31/12/76
5410	Coral Harbour and approaches/et les approches	50 000	25/03/77
5533	Roes Welcome Sound (Chesterfield Inlet to Cape Munn)	500 000	11/03/77
5596	Churchill Harbour	12 000	29/04/77
6010	L. Saint-Jean	75 000	20/11/77
6218	Kenora, Rat Portage Bay	15 000	22/07/77
6405	Mackenzie R. (Mile 35-55) Dory Pt. to Meridian I.	25 000	18/02/77
6406	Mackenzie R. (Mile 55-90) Meridian I. to Axe Pt.	50 000	28/01/77
6407	Mackenzie R. (Mile 90-142) Axe Pt. to Cache I.	50 000	25/02/77
6408	Mackenzie R. (Mile 142-185) Cache I. to Rabbitskin R.	50 000	28/01/77
6409	Mackenzie R. (Mile 185-208) Rabbitskin R. to Ft. Simpson	25 000	28/01/77
6410	Mackenzie R. (Mile 200-240) Ft. Simpson to Trail R.	50 000	11/02/77
6411	Mackenzie R. (Mile 240-285) Trail R. to Camsell Bend	50 000	28/01/77
6412	Mackenzie R. (Mile 280-315) Camsell Bend to McGern I.	50 000	28/01/77
6413	Mackenzie R. (Mile 315-360) McGern I. to Wrigley R.	50 000	28/01/77
6414	Mackenzie R. (Mile 360-401) Wrigley R. to Three Finger Creek	50 000	28/01/77
6415	Mackenzie R. (Mile 401-450) Three Finger Creek to Saline I.	50 000	28/01/77
6416	Mackenzie R. (Mile 450-500) Saline I. to Police I.	50 000	28/01/77
6417	Mackenzie R. (Mile 500-530) Ft. Norman, Police I. to Halfway I.	50 000	28/01/77
6418	Mackenzie R. (Mile 530-575) Norman Wells, Halfway I. to Rader I.	50 000	28/01/77
6419	Mackenzie R. (Mile 565-608) Norman Wells to Carcajou Ridge	50 000	28/01/77
6420	Mackenzie R. (Mile 608-645) Carcajou Ridge to Hardie I.	50 000	28/01/77
6421	Mackenzie R. (Mile 645-680) Hardie I. to Ft. Good Hope	50 000	28/01/77
6422	Mackenzie R. (Mile 680-735) Ft. Good Hope to Askew I.	50 000	28/01/77
6423	Mackenzie R. (Mile 730-767) Askew I. to Bryan I.	50 000	28/01/77
6424	Mackenzie R. (Mile 767-820) Bryan I. to Travaillant R.	50 000	08/04/77
6425	Mackenzie R. (Mile 820-865) Travaillant R. to Adam Cabin Creek	50 000	28/01/77
6426	Mackenzie R. (Mile 865-915) Adam Cabin Creek to Pt. Separation	50 000	28/01/77
6427	Mackenzie R. (Mile 915-950) Pt. Separation to Aklavik Channel	50 000	28/01/77
6428	Mackenzie R. (Mile 945-980) Aklavik Channel to Napoiak Channel, including Aklavik Channel to Aklavik (Mile 945-987)	50 000	28/01/77
6429	Mackenzie R. (Mile 975-1015) including East Channel (Inuvik-Mile 1015)	50 000	28/01/77
6430	Mackenzie R. (Mile 1015-1050) East Channel	50 000	27/05/77
6431	Mackenzie R. (Mile 1050-1086) East Channel, Lousy Pt. to Tuktoyaktuk	50 000	28/01/77
6432	Mackenzie R. (Mile 925-Inuvik), East Channel	50 000	28/01/77
6433	Mackenzie R. — West Channel, Aklavik to Shallow Bay	50 000	28/01/77
6434	Mackenzie R. — Reindeer Channel, Tununuk Pt. to Shallow Bay	50 000	28/01/77
6435	Mackenzie R. (Mile 1030-1068) Middle Channel, Tununuk Pt. to Mackenzie Bay	50 000	28/01/77
6451	Mackenzie R. — Sans Sault Rapids	20 000	28/01/77
7060	Passages adjacent to Boothia Peninsula	500 000	12/08/77
7103	Approaches to/les approches à Brevoort Harbour	150 000	05/08/77
7282	Strathcona and/et Adams Sounds	75 000	13/05/77
7503	Cape Crauford to/à Cornwallis I. including/y compris Admiralty Inlet and/et Prince Regent Inlet	500 000	24/12/76
8048	Cape Harrison to St. Michael Bay	500 000	13/05/77

INDEXES PUBLISHED IN 1977 / INDEX PUBLIÉES EN 1977

No./N°	Title/Titre	Date
<i>New</i>		
CAT-3	Great Lakes/Grands Lacs	31/12/76
CAT-4	Arctic	6/77
CAT-G2-	Index Natural Resource Charts 1:1,000,000	August/77
<i>Revised</i>		
CAT-2	Pacific Coast/Côte Pacifique	01/05/77
CAT-G1	Natural Resource Maps, 1:250,000	July/77
PL-IX	Nova Scotia (S.E. Coast) and Bay of Fundy	01/01/76
PL-X	Gulf and River St. Lawrence	10/05/77
PL-XX	Great Slave and/et Mackenzie River including/y compris Athabasca and/et Slave River Index	01/01/77
PL-XXIII	Pilot of Arctic Canada Volume III	01/12/76

PUBLICATIONS

Revised Sailing Directions

British Columbia, Volume I, Tenth Edition

Newfoundland, Fifth Edition

Great Lakes, Volume II, Fourth Edition

Great Slave Lake and Mackenzie River, Fourth Edition

Gulf and River St. Lawrence, Third Edition

Instructions Nautiques, Revise

Terre-Neuve, Cinquième Edition

1978 Canadian Tide and Current Tables/Tables des marées et courants du Canada

Volume 1

Atlantic Canada and Bay of Fundy

Côte de l'Atlantique et baie de Fundy

Volume 2

Gulf of St. Lawrence

Golfe Saint-Laurent

Volume 3

St. Lawrence and Saguenay rivers

Fleuve Saint-Laurent et rivière Saguenay

Volume 4

Arctic and Hudson Bay

L'Arctique et la baie d'Hudson

Volume 5

Juan de Fuca and Georgia straits

Détroits de Juan de Fuca et de Géorgia

Volume 6

Barkley Sound and Discovery Passage to Dixon Entrance

Baie Barkley et Passage Discovery jusqu'à l'Entrée Dixon

Water Levels

1975 Water Levels: daily means

Niveaux d'Eau: moyens journaliers

1975 Water Levels: tidal highs and lows

Niveaux d'Eau: hauteurs de pleine et basse mer

1975 Monthly and yearly mean water levels; with 10 year and all time averages:

Volume 1 Inland

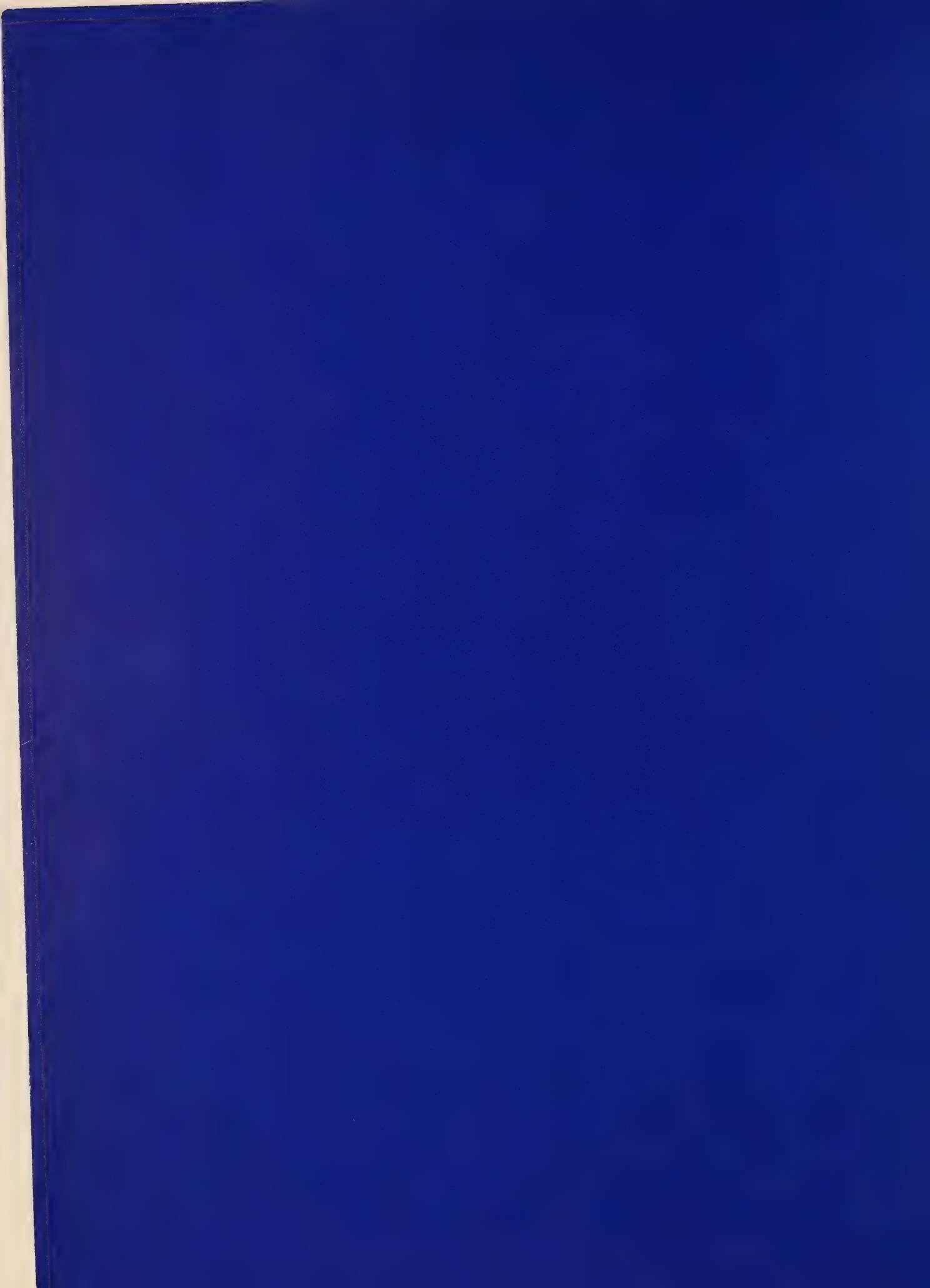
Volume 2 Tidal

Marine Science Papers

19 Surficial geology of the eastern Gulf of Maine and Bay of Fundy, by Gordon B. Fader, Lewis H. King, and Brian MacLean 1977

20 Surficial geology of Canso Bank and adjacent areas, by Brian MacLean, Gordon B. Fader, and Lewis H. King 1977

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
10040	International Commission for North Atlantic Fisheries	350 000	30/04/77
10041	International Commission for North Atlantic Fisheries	350 000	30/04/77
15062	NRC Plotting Base	250 000	30/09/77
15074	NRM Plotting Base	250 000	05/07/77
15074-A	NRM Bathymetry	250 000	05/07/77
15120	NRC Plotting Base	250 000	31/12/76
15120-A	NRC Bathymetry	250 000	31/12/76
15122	NRC Plotting Base	250 000	31/12/76
15122-A	NRC Bathymetry	250 000	31/12/76
15783-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250 000	31/12/76
15783-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	31/12/76
18600-B	NRC Gravity (free air anomaly)	250 000	31/12/77
18600-C	NRC Magnetic (total field)	250 000	01/01/77
18600-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250 000	29/08/77
18600-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	29/08/77
18602-A	NRM Bathymetry	250 000	31/12/77
18602-B	NRC Gravity (free air anomaly)	250 000	31/12/77
18602-C	NRC Magnetic (total field)	250 000	05/07/77
18062-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250 000	07/08/77
18062-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	07/08/77
18638	NRC Plotting Base	250 000	31/12/76
18638-A	NRM Bathymetry	250 000	31/12/76
19318	NRC Plotting Base	250 000	26/08/77
19318-A	NRC Bathymetry	250 000	16/09/77
19318-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	
19410	NRC Plotting Base	250 000	09/09/77
19410-A	NRC Bathymetry	250 000	
19410-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	07/08/77
26130	NRC Plotting Base	250 000	31/12/76
26130-A	NRC Bathymetry	250 000	31/12/76
26135-A	NRM Bathymetry	250 000	31/12/77
26140-A	NRC Bathymetry	250 000	31/12/76
2000	Lake Ontario	400 000	11/02/77
4011-G	Eastern Gulf of Maine and Bay of Fundy surficial geology/géologie de la surface	300 000	08/06/77
839-A	West Africa — Senegal and the Gambia (bathymetry)	1 000 000	02/05/77
839-B	West Africa — Senegal and the Gambia (gravity)	1 000 000	02/05/77
839-C	West Africa — Senegal and the Gambia (magnetic)	1 000 000	02/05/77
	<i>General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO)</i>		
5.01		10 000 000	1977
5.04		10 000 000	1977
5.12		10 000 000	1977

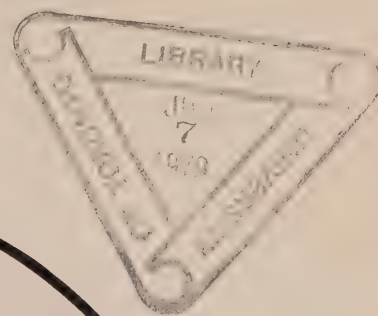


Canadian
Hydrographic Service
1978

Service hydrographique
du Canada
1978

Government
Publications

CAI
EP 330
- A56



CSS *Acadia*

CSS *Acadia* began service with the Canadian Government in July 1913, and, after 56 years of faithful service, was formally retired from duty with the Canadian Hydrographic Service fleet in November, 1969. She spent the next 9 years as a floating museum alongside the Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, N.S., and will be handed over to Parks Canada in 1979, where she will become a major floating attraction of a Marine Museum in Halifax. The steel hulled, single-screw vessel, 180 feet long and 846 gross tons, was designed by Ottawa naval architect, R. L. Newman, and built by Swan, Hunter and Wigham Richardson Limited, Newcastle-on-Tyne, England.

Acadia is part of Canada's heritage as she was the first Canadian ship especially designed and constructed for hydrographic surveys. She was equipped with some oceanographic capabilities, and was the second Canadian vessel to undertake such measurements, missing the distinction of being the first by 2 weeks.

During her years of service with the Canadian Government, she has been trapped by arctic ice, rescued men from the ice-laden waters of the north, served in two world wars, participated in many mercy missions, and collected many thousands of miles of bathymetry and hundreds of readings of ocean temperatures.

Within a month of arriving in Halifax in 1913, she was on her way north to survey the approaches to Port Nelson in Hudson Bay and a route through Hudson Strait.

In 1915 she carried out most observations in the first major oceanographic investigation of the Gulf Stream. Her last oceanographic observation was made in 1959, 44 years later.

Between the wars, she surveyed most of the north shore of the Gulf of St. Lawrence. In 1930-31, equipped with one of the earliest echo sounders, she returned to Hudson Bay to survey the approaches to Churchill. *Acadia* will be well remembered for her work along Newfoundland's coast commencing in 1948 (the year before that province entered Confederation) and extending to 1969. Most charts of the area from Cape Race to Fogo Islands can be attributed to her.

Although she was built more than 65 years ago, the craftsmanship, love, and care that went into her original structure are still apparent. There are warmly panelled cabins below deck and little touches such as polished brass plaques on the companionways, carving on the teak ladder, and brass coal lamps that make the ship look like a floating antique shop. The engine room is of special interest to those who feel coal burning, triple-expansion engines could again replace oil driven ones if the supply of oil dries up. The engines on the *Acadia* are still as polished, shiny, and brightly painted as when they were installed 6 decades ago.

Acadia was the last oceangoing coal burner for CHS, and is still known by hydrographers as Canada's grand old ship. The *Acadia* is featured on the front cover.

Entré en fonctions pour le gouvernement canadien en juillet 1913, le CSS *Acadia* fut retiré officiellement de la flotte du Service hydrographique du Canada en novembre 1969, après 56 ans de bons et loyaux services. Le navire, qui a été ensuite pendant 9 ans un musée flottant a marré le long de l'Institut océanographique de Bedford (Dartmouth, N.-E.), sera remis en 1979 à Parcs Canada qui en fera l'une des principales attractions d'un musée de la marine à Halifax. Ce vaisseau à une hélice et à coque d'acier mesurant 180 pieds de logueur et ayant 846 tonneaux de jauge brute avait été conçu par M. R. L. Newman, architecte naval à Ottawa et construit par Swan, Hunter and Wigham Richardson Limited, Newcastle-on-Tyne, Grande-Bretagne.

L'*Acadia* fait partie du patrimoine du Canada dans la mesure où il fut le premier navire canadien spécialement conçu et construit pour la réalisation de levés hydrographiques. Il était doté d'un équipement océanographique et manqua de 2 semaines l'honneur d'être le premier navire canadien à effectuer de telles mesures.

Pendant ses années de service pour le gouvernement canadien, le vaisseau fut bloqué dans les glaces de l'Arctique, secourut des marins en détresse dans les eaux encombrées de glaces du Nord, participa aux opérations pendant les deux guerres mondiales, prit part à de nombreuses missions de secours et releva sur des milliers de milles des centaines de mesures de la profondeur et de la température des océans.

Dans le mois qui a précédé son arrivée à Halifax, le vaisseau naviguait vers le nord pour réaliser des levés des approches de Port Nelson dans la baie d'Hudson et d'un itinéraire à travers le détroit d'Hudson.

En 1915, il a effectué la plupart des observations pour la première étude importante du Gulf Stream. Sa dernière sortie océanographique remonte à 1959.

Entre les deux guerres, il a effectué des levés de la plus grande partie de la rive nord du golfe du Saint-Laurent. En 1930-31, équipé de l'un des premiers écho-sondeurs, il retournait dans la baie d'Hudson pour dresser des levés des approches de Churchill. L'*Acadia* restera dans toutes les mémoires pour ses activités le long des côtes de Terre-Neuve de 1948 (l'année précédent son entrée dans la Confédération) à 1969. La majorité des cartes de la région, depuis le cap Race jusqu'aux îles Fogo peut lui être attribuée.

Bien que construite il y a plus de 65 ans, la structure initiale conserve tous les signes du soin, de l'habileté des créateurs et de leur goût pour leur travail. Les panneaux de bois donnent un chaude apparence aux cabines situées au-dessous du pont et de petites touches comme les plaques en cuivre poli dans l'escalier menant aux cabines, les sculptures dans le teck de l'échelle et les lampes en cuivre font ressembler le navire à un magasin d'antiquités flottant. La salle des machines est d'un intérêt tout particulier pour ceux qui pensent que les machines à triple expansion alimentées au charbon pourraient bien remplacer à nouveau celles qui fonctionnent avec des produits pétroliers si ces derniers viennent à manquer. Les machines de l'*Acadia* sont aussi rutilantes et astiquées et leurs couleurs aussi vives que si elles venaient d'être installées.

L'*Acadia* fut le dernier navire du SHC marchant au charbon, et les hydrographes canadiens auront toujours pour lui une pensée affectueuse. L'*Acadia* figure en page couverture.

Canadian
Hydrographic Service
1978

Service hydrographique
du Canada
1978



Activity Report
1978

Rapport des activités
1978

© Minister of Supply and Services Canada 1979

Cat. No.: EN 1-10/78

ISSN 0701-6786

ISBN 0-662-50290-6

Printed in Canada by:
Richelieu Graphics Ltd.

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1979

N° de cat.: EN 1-10/78

ISSN 0701-6786

ISBN 0-662-50290-6

Imprimé au Canada par:
Richelieu Graphics Ltd.

Published by



Fisheries and Environment
Canada

Fisheries and
Marine Service

Scientific Information
and Publications Branch

Publié par

Pêches et Environnement
Canada

Service des pêches
et de la mer

Direction de l'information
et des publications scientifiques

Ottawa K1A 0E6

Correction citation for this publication:

ANON. 1979. Canadian Hydrographic Service
activity report 1978. Canadian
Hydrographic Service, Ottawa, Canada.
71 p.

On devra référer comme suite à cette publication:

ANON. 1979. Service hydrographique du Canada
rapport des activités 1978. Service
hydrographique du Canada, Ottawa,
Canada 71 p.

Contents

Table des matières

Foreword	1
CHS Headquarters	5
Planning and Development	5
Chart Production	12
Navigation Publications	16
Atlantic Region	22
Québec Region	37
Central Region	39
Pacific Region	53
Papers Published	64
CHS Senior Staff	66
List of Acronyms	67
Addendum	68

Avant-propos	1
Service hydrographique, Administration centrale	5
Planification et développement	5
Production des cartes	12
Publications marines	16
Région de l'Atlantique	22
Région du Québec	37
Région centrale	39
Région du Pacifique	53
Publications	64
SHC Cadres principaux	66
Liste des acronymes	67
Supplément	68



FIG. 1. First meeting of the United States–Canada Hydrographic Commission April 17, 1978
Première assemblée de la Commission hydrographique États-Unis–Canada, le 17 avril 1978.

Foreword

CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE

On June 29, 1978, Bill C-65, which will create a Department of Fisheries and Oceans, was given first reading in the House of Commons and it is proposed that the Canadian Hydrographic Service will be a part of this new department. While the Service is accustomed to change (we have been part of 13 departments since the Georgian Bay Survey was founded in 1883) it is now hoped that we can look forward to some years of organizational stability.

It was a real pleasure for me to cochair with Rear Admiral A. L. Powell the first meeting of the United States-Canada Hydrographic Commission in Victoria on April 17 (Fig. 1). The results of that meeting show that we have reached a very commendable degree of cooperation with the U.S. National Ocean Survey in our common boundary waters, especially the Great Lakes.

The Commission meeting immediately preceded the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference, the first major meeting to use the facilities of the newly opened Institute of Ocean Sciences at Patricia Bay, B.C. The Conference was one of the most successful so far, and future hosts will find it difficult to top the technical sessions, the Sooke soirée, and other events.

The second phase of the cartographic decentralization program was completed and its benefits should become increasingly clear over the next few years. The frequent meetings of the Decentralization Coordinating Committee, consisting of management and staff representatives, have done much to alleviate the problems in this process. Québec Region put its first survey party in the field in 1978 and completed the survey of the Richelieu River. Nevertheless, much remains to be done to provide the infrastructure that will permit this region to develop fully.

I am not going to elaborate on individual programs as they are covered in detail in several other areas of the report. I would, however, like to mention a few highlights, for despite the austerity measures, 1978 was a successful year and I thank all staff for their contribution.

In 1978 considerable effort was devoted to preparing a report on savings available through systematic charting as part of Phase II of the Zero "A" Base Review. Despite the program of fiscal restraint, we are doing all we can to carry out a level of activity necessary to meet future needs. An enhanced level of hydrographic activity is, nevertheless, required. This is especially evident in the arctic, where the accelerating pace of hydrocarbon development means almost certainly, within the next

Avant-Propos

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU CANADA

Le 29 juin 1978, le projet de loi C-65, en vertu duquel sera créé un ministère des Pêches et des Océans, a été présenté en première lecture à la Chambre des communes, et il y est prévu que le Service hydrographique du Canada sera intégré au nouveau ministère. Certes, le Service est habitué aux changements (nous avons fait partie de 13 ministères depuis le lancement du programme de levés de la baie Géorgienne en 1883), mais nous espérons avoir maintenant devant nous quelques années de stabilité du point de vue de l'organisation.

C'est avec grand plaisir que j'ai assuré avec le Contre-amiral A. L. Powell la co-présidence de la première réunion de la Commission hydrographique États-Unis-Canada qui s'est tenue à Victoria le 17 avril (fig. 1). Cette réunion nous a permis de constater que nous avons atteint un degré de coopération très satisfaisant avec l'*U.S. National Ocean Survey* dans le domaine des activités relatives aux eaux limitrophes communes, notamment les Grands lacs.

La réunion de la Commission fut immédiatement suivie de la 17^e Conférence hydrographique annuelle du Canada, qui constitue le premier congrès important organisé dans les locaux de l'Institut des sciences océanographiques qui vient d'ouvrir ses portes à Patricia Bay, C.-B. Rarement une conférence de ce type aura été aussi réussie, et les futurs organisateurs parviendront difficilement à égaler la perfection des séances techniques, de la soirée Sooke et l'attrait des autres événements qui la composaient.

La seconde phase du programme de décentralisation cartographique est maintenant achevée, et on devrait pouvoir en constater de plus en plus les avantages au cours des années qui vont suivre. Les réunions fréquentes du Comité de coordination de la décentralisation, composé de représentants de la direction et du personnel, ont permis de résoudre la plupart des problèmes rencontrés. En 1978, la région du Québec a envoyé sa première équipe effectuer des levés sur le terrain et a terminé le levé de la rivière Richelieu. Toutefois, il reste encore beaucoup à faire pour doter la région de l'infrastructure qui lui permettra de se développer pleinement.

Je n'ai pas l'intention de m'étendre sur chacun des programmes, étant donné qu'ils sont décrits en détail ailleurs dans le rapport, mais je voudrais souligner certains faits saillants qui montrent que, malgré les mesures de restriction, 1978 fut une année réussie grâce aux efforts du personnel auquel j'adresse mes plus vifs remerciements.

En 1978, le personnel s'est appliqué notamment à préparer un rapport sur les économies pouvant être réalisées au moyen d'une cartographie automatique, dans le cadre de la deuxième partie de la révision du budget "A" fondée sur une croissance zéro. Malgré les restrictions budgétaires, nous mettons tout en oeuvre pour maintenir un niveau d'activités suffisant pour répondre aux besoins futurs. Néanmoins, il est nécessaire d'intensifier les activités dans le domaine hydrographique, notamment dans

5 years, larger scale charts will be necessary to meet the needs of Liquefied Natural Gas (LNG) and crude oil carriers.

It is fortunate that funds have been made available, both from the Interdepartmental Committee on Energy Development and the Unsolicited Proposal fund of the Department of Supply and Services, to enable better surveying methods to be developed. Two proposals in particular hold great promise. The aerial hydrography proposal has the greatest potential and, if successful, will substantially reduce the amount of time required to carry out inshore surveys in areas where the bottom is visible on color photographs. As this is the most time-consuming and hazardous part of hydrography, considerable effort will be devoted to ensure that this proposal is brought to fruition. Another proposal, if successful, would enable continuous bottom profiles through ice to replace the existing spot sounding techniques.

The publication of Chart 8015, Funk Island and Approaches, marks a significant advance in the use of computer assistance in chart production. It is the first chart to be compiled using interactive graphic techniques. The lessons learned in its production are now being carefully studied to see how the method can best be implemented to expedite the production of charts. Significant progress has also been made in the review of the layout and coverage of Canadian charts. In the last 3 years new formats have been approved for 350 charts. As these are produced they will offer considerable improvements to the user, while providing economies in maintenance to the chart producer.

The advent of program evaluation and performance measurement in the Public Service has presented another time-consuming challenge to senior managers of the Canadian Hydrographic Service. The first Program Review and Evaluation was completed in December. It is hoped it will highlight to the government the importance of hydrography to the continuing development of Canada, and ensure that we are allocated adequate resources to meet the task.

In September, A. Kerr returned from educational leave where he earned a Masters Degree in international marine law at the University of Wales. He is now serving as a special adviser to the Assistant Deputy Minister and preparing a position paper on arctic activities in Ocean and Aquatic Sciences. In 1978, R. Douglas, former Assistant Regional Hydrographer in Atlantic Region, was appointed Regional Hydrographer in Central Region.

A link with the past was broken in June when F. Smithers retired as Regional chart superintendent for the Pacific Region. He was the first cartographer in Pacific Region. He joined the Service in 1940 and served his apprenticeship under the legendary H. D. Parizeau.

l'Arctique, où, par suite du rythme toujours plus rapide de la mise en valeur des gisements d'hydrocarbures, il sera certainement nécessaire d'établir dans les 5 prochaines années des cartes à plus grande échelle afin de satisfaire aux besoins des pétroliers et des transporteurs de gaz naturel liquéfié (GNL).

Heureusement, le Comité interministériel pour la recherche et le développement de l'énergie et le fonds pour les propositions spontanées du ministère des Approvisionnements et Services ont mis à notre disposition des sommes qui nous permettront d'élaborer de meilleures méthodes de levés. Deux projets s'annoncent particulièrement prometteurs. Le premier, dans lequel nous plaçons les plus hauts espoirs, porte sur les levés aériens et permettra, en cas de réussite, de réduire considérablement le temps requis pour effectuer des levés côtiers dans les zones dont les fonds sont visibles sur les photos couleur. Comme l'établissement de ce type de levés est la tâche la plus longue et la plus dangereuse du processus hydrographique, nous déploierons un maximum d'efforts afin que le projet soit mené à bien. Le second projet, s'il réussit, permettrait de remplacer les techniques actuelles de sondage ponctuels à travers la glace par l'établissement de profils de fond continus.

La publication de la carte 8015, l'île Funk et ses atterrages, marque un progrès important dans le domaine de l'utilisation de l'ordinateur aux fins de la production de cartes. Il s'agit, en effet, de la première carte ayant été établie à l'aide de techniques graphiques interactives. Nous tirons maintenant les leçons de cette expérience pour essayer de voir comment la méthode peut être améliorée en vue d'accélérer la production de cartes. Des progrès considérables ont été également réalisés dans la révision du tracé et des zones décrites dans les cartes du Canada. Ces 3 dernières années, de nouvelles présentations ont été approuvées pour 350 cartes. Ces présentations offriront de nombreux avantages à l'utilisateur et permettront des économies d'entretien au niveau de la production.

Le processus d'évaluation des programmes et des performances récemment déclenché dans la Fonction publique s'est avéré également une tâche longue et difficile pour la direction du Service hydrographique du Canada. Un premier examen des programmes a été achevé en décembre. Nous espérons qu'il saura montrer au gouvernement combien l'hydrographie est nécessaire au Canada pour la poursuite de son développement et que, de ce fait, des ressources suffisantes nous seront allouées pour les activités appropriées.

En septembre, M. A. Kerr nous est revenu après un congé d'études qui lui a permis d'obtenir un diplôme de droit international de la mer à l'Université du Pays de Galles. Il occupe à présent le poste de conseiller spécial auprès du Sous-ministre adjoint et prépare un document de synthèse sur les activités dans l'Arctique en matière de sciences océaniques et aquatiques. En 1978, M. R. Douglas, ancien hydrographe régional adjoint de la région de l'Atlantique, a été nommé hydrographe régional de la région centrale.

En juin, l'un des pionniers de nos services a pris sa

Another stalwart of the Canadian Hydrographic Service, R. Melanson, retired December 28 after 30 years service, the last 14 as Regional Hydrographer in the Atlantic Region. His steady hand on the helm will be greatly missed.

Mr. J. Cooper, Territorial Waters Officer for the past 10 years and a member of the CHS for the past 18 years, also retired on December 28. He has been an excellent source of information on Law of the Sea matters and his retirement leaves a void that will be difficult to fill.

In concluding, I must regretfully announce that this is the last report I shall make as Dominion Hydrographer. On December 1, 1978, I was appointed Assistant Deputy Minister of Ocean and Aquatic Sciences, a position I have been filling on an acting basis since August 1, 1977. I am grateful to those who have been keeping the Service on an even course during this long period and I am particularly happy that the Service will continue to be a major component of the Ocean and Aquatic Sciences organization for which I am responsible.

G. N. EWING

*Dominion Hydrographer
Canadian Hydrographic Service*

retraite. Il s'agit de M. F. Smithers, surintendant régional des cartes de la région du Pacifique, qui, entré en 1940 dans ce Service, en avait été le premier cartographe et avait été formé par le légendaire H. D. Parizeau.

Le 28 décembre, un autre pilier du Service hydrographique du Canada, M. R. Melanson a pris également sa retraite après 30 ans de service, ayant occupé ces 14 dernières années le poste d'hydrographe régional de la région de l'Atlantique. Nous le regretterons beaucoup pour ses grandes qualités dans la conduite des activités.

À cette même date, M. J. Cooper, agent des eaux territoriales ces 10 dernières années et membre du SHC depuis 18 ans, est lui aussi parti en retraite. M. Cooper était une excellente source de renseignements en ce qui concerne les questions du droit de la mer et il laisse un vide qui sera difficile de combler.

Pour terminer, j'ai le regret de vous annoncer que le présent rapport est le dernier que je préparerai en qualité d'hydrographe fédéral. En effet, le 1^{er} décembre 1978, j'ai été nommé Sous-ministre adjoint aux Sciences océaniques et aquatiques, poste dont j'assurais la suppléance depuis le 1^{er} août 1977. Je remercie tous ceux qui m'ont aidé à faire progresser le Service de manière régulière pendant cette longue période et je me réjouis tout particulièrement de savoir qu'il continuera d'être un élément important de l'organisation des Sciences océaniques et aquatiques dont la responsabilité m'a été confiée.

G. N. EWING

*Hydrographe fédéral
Service hydrographique du Canada*

CHS/Headquarters

Service Hydrographique, Administration centrale

PLANNING AND DEVELOPMENT

The Planning and Development Branch continued various support roles to the national survey and charting plan. Considerable progress was made on preparation of chart schemes in 1978. Significant effort was extended to the inputting and verifying of hydrographic control data to the Energy, Mines and Resources (EMR) national control data bank and in Loran-C calibration.

Hydrography I and II courses were successful, as well as two complete courses in Cartography I. Preparation of Standards and Standing Orders for hydrographic surveying and cartography was continued and lecture notes were documented for the hydrography and cartography courses. One GEBCO sheet was published and there was steady progress in the natural resource charting program.

Planning

On January 4, Mr J. O'Shea was seconded to the Québec Region as Regional Hydrographer for 1 year. His position as Chief of Planning was filled by Mr R. C. Lewis, a senior field hydrographer from Central Region.

Throughout the year, support was provided to the training section; R. Lewis and J. Kean instructed both Cartography I courses and the Hydrography I and II courses, gave lectures in field hydrography, and chart scheming and planning. In addition, assistance was provided to prepare a revised Cartographic Standing Order on chart schemes and formats.

Considerable progress was made in chart scheming both nationally and internationally (Fig. 2, 3). It has been a cooperative effort with contributions from Regional offices and National Ocean Survey (NOS) of the USA. On the national level, the principle areas approved were the Labrador coast and Ungava Bay. In addition, many small areas involving one or two charts were approved in a continuing program. On the west coast, the Queen Charlotte Islands have been schemed and the formats drawn. The area from Queen Charlotte Strait to Porcher Island has also been schemed and formats are being drawn.

A proposed chart scheme of the arctic, encompassing the area bounded by Foxe Basin, Amundsen Gulf, Queen Elizabeth Islands, and Baffin Bay to Bylot Island is in progress. A third version has been started with the ultimate aim of incorporating all suggestions so approval in principle can be reached early in 1979.

PLANIFICATION ET DÉVELOPPEMENT

La Direction de la planification et du développement a continué à jouer ses divers rôles de soutien à l'égard du plan national de levés et de cartes marines. Elle a fait des progrès considérables dans l'élaboration des séries de cartes marines en 1978. Elle a consacré beaucoup d'efforts à l'entrée et à la vérification des données de contrôle hydrographiques dans la banque nationale de données de contrôle du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (MEMR), de même qu'à l'étalonnage pour le Loran-C.

Les cours d'hydrographie I et II ainsi que deux cours complets de cartographie I, ont été un succès. La Direction a continué à préparer des normes et des ordres permanents pour les levés hydrographiques et la cartographie et a dressé la documentation pour les cours d'hydrographie et de cartographie. Elle a publié une feuille GEBCO et a poursuivi la réalisation du programme d'établissement de cartes des ressources naturelles.

Planification

Le 4 janvier, M. J. O'Shea a été prêté au bureau régional du Québec pour y occuper le poste d'hydrographe régional pendant un an. M. R. C. Lewis, hydrographe supérieur itinérant pour la région centrale, l'a remplacé comme chef de la Planification.

Pendant toute l'année, le personnel a fourni de l'aide à la section de la formation; R. Lewis et J. Kean ont enseigné les cours de cartographie I et d'hydrographie I et II et ils ont également donné des conférences concernant l'hydrographie sur le terrain, la planification et l'élaboration de séries de cartes marines. De plus, on a aidé à préparer un ordre permanent cartographique révisé sur les séries de cartes et leurs maquettes.

L'élaboration des séries de cartes marines a réalisé des progrès considérables tant au niveau national qu'international (fig. 2, 3), grâce à la coopération et aux contributions des bureaux régionaux et du *National Ocean Survey* (NOS) des États-Unis. Au Canada, les principales régions approuvées ont été la côte du Labrador et la baie d'Ungava. En outre, de nombreuses petites régions nécessitant une ou deux cartes marines ont été approuvées dans le cadre d'un programme continu. Sur la côte ouest, on a élaboré les ensembles de cartes des îles Reine-Charlotte, ainsi que leurs maquettes, et les ensembles de cartes de la région qui va du détroit de Reine-Charlotte à l'île Porcher. On est en train de préparer les maquettes pour cette région.

L'élaboration d'un ensemble de cartes de l'Arctique, comprenant la région limitée par le bassin Foxe, le golfe Amundsen, les îles Reine-Élisabeth et la baie Baffin jusqu'à l'îlot Bylot, est en voie de réalisation. On en a commencé

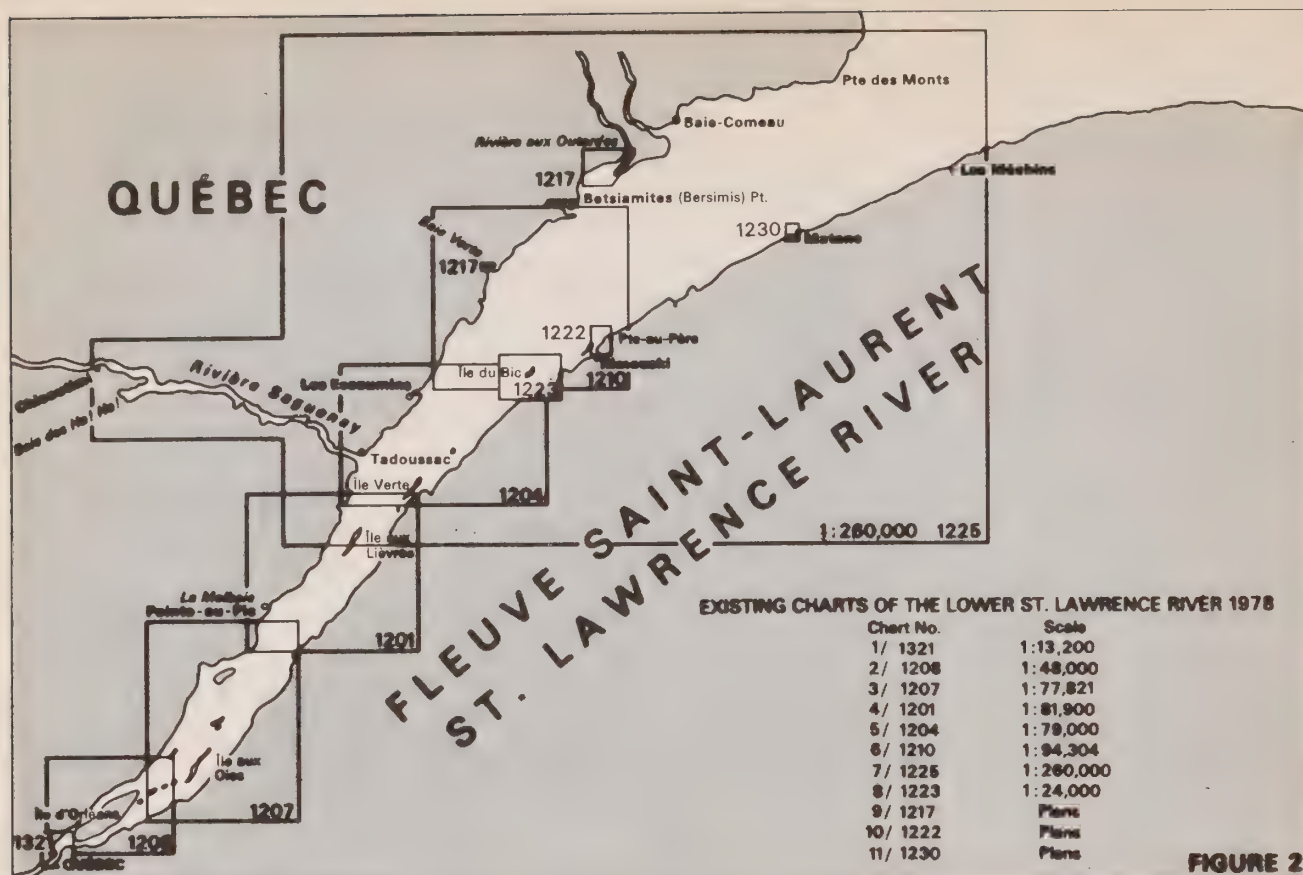


FIGURE 2

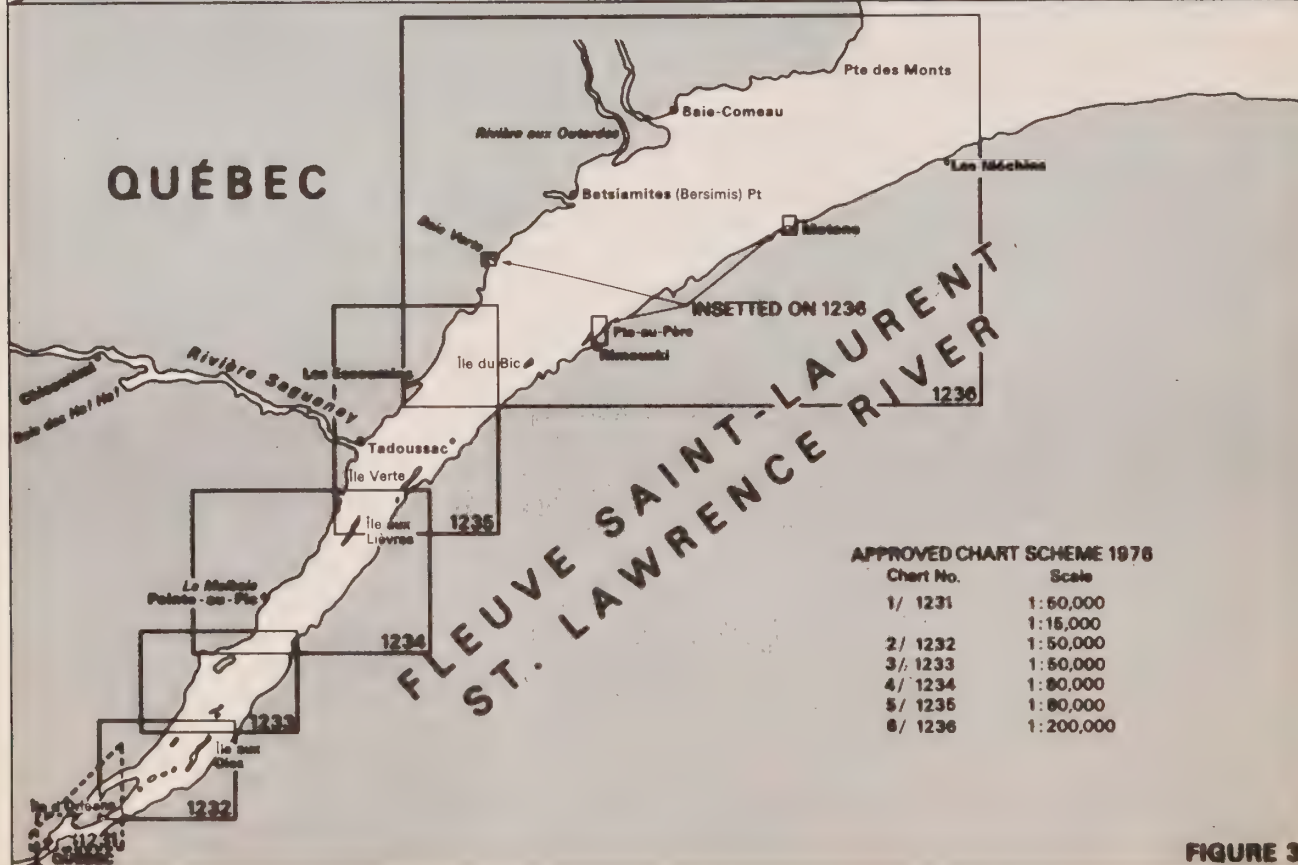


FIGURE 3

FIG. 2. Existing charts of the lower St. Lawrence River.
Cartes actuelles du bas Saint-Laurent.

FIG. 3. New chart scheme.
Nouvelle série de cartes.

On the Atlantic coast, a scheme of the southeast and south coasts of Nova Scotia comprised of 22 formats was completed and is at the final approval stage. It is proposed to commence scheming the Newfoundland coast next.

On the international level, scheming for charts in the cooperative charting program with National Ocean Survey made good progress. The principal areas completed and approved were the St. Lawrence and St. Mary's rivers.

Requests from Regional offices and Chart Production for topographic maps, photography, photogrammetric plots, etc., were processed, and a contract for acquiring a large-scale plot for Bridport Inlet was arranged and monitored. Status of survey indexes were updated, and a new filing system for final field reports, technical reports, and project reports established.

Mr R. Lewis represented the CHS at inter-departmental and intradepartmental meetings. In particular, close liaison was maintained with the Canadian Coast Guard.

Training and Standards

Hydrographic Survey Training — The Hydrography I course had an unusually high enrollment

une troisième version visant à incorporer toutes les propositions afin d'obtenir une approbation de principe au début de 1979.

Sur la côte de l'Atlantique, on a terminé un ensemble de cartes couvrant les côtes sud-est et sud de la Nouvelle-Écosse et comprenant 22 maquettes; le projet en est à l'étape de l'approbation finale. On projette de faire ensuite un ensemble de cartes pour la côte de Terre-Neuve.

Au niveau international, l'élaboration d'un ensemble de cartes, dans le cadre d'un programme coopératif de cartographie avec le *National Ocean Survey*, a fait des progrès. Les principales régions couvertes et approuvées sont le fleuve Saint-Laurent et la rivière St. Marys.

Les demandes des bureaux régionaux et de la Production des cartes, en vue de cartes topographiques, de services photographiques, de tracés photogrammétriques, etc., ont reçu une réponse et l'on a confié à contrat et surveillé l'acquisition d'un tracé à grande échelle pour l'inlet Bridport. L'état des index des levés a fait l'objet d'une mise à jour et les rapports finals de travail sur place, les rapports techniques et les rapports de projets ont bénéficié d'un nouveau système de classement.

M. R. Lewis a représenté le SHC à des réunions inter-ministérielles et intraministérielles. Le groupe est resté en étroite liaison en particulier avec la Garde côtière canadienne.



FIG. 4 Hydrography I course, 1978.
Cours d'hydrographie I, 1978.

of 17 trainees from the Atlantic, Pacific, and Québec Regions (Fig. 4). The classroom portion of the course was held in Ottawa January 17 to March 23, and the practical, field training at Burlington, Ont., April 4 to June 2.

The advanced course of studies, Hydrography II, ran from October 23 to December 1 in Ottawa. Seven hydrographers from the Pacific, Central, Québec, and Atlantic Regions attended (Fig. 5). The Survey Training Section has been without a regular instructor since June 1978, when F. Hall transferred to Central Region. However, Hydrography II was managed despite this situation, with

Formation et normes

Formation en levés hydrographiques — Un nombre particulièrement élevé de stagiaires des régions de l'Atlantique, du Pacifique et du Québec (fig. 4), soit 17, ont assisté au cours d'hydrographie I. La formation magistrale s'est déroulée à Ottawa, du 17 janvier au 23 mars, et les stages pratiques ont eu lieu à Burlington (Ontario), du 4 avril au 2 juin.

Le cours d'études avancées, hydrographie II, s'est tenu à Ottawa, du 23 octobre au 1^{er} décembre. Sept hydrographes des régions du Pacifique, centrale, du Québec et de l'Atlantique y ont participé (fig. 5). Depuis le départ de F. Hall pour la région centrale, en juin 1978, la Section de



FIG. 5. Hydrography II course, 1978.
Cours d'hydrographie II, 1978.

Headquarters and Regional staff providing the requisite class instruction.

Survey Standards and Standing Orders

Five standing orders were prepared and issued and four others are at various stages of study and formulation. The research and preparation of the guide for standards pertinent to field sheet presentation of features is continuing. The first draft of the portion concerning field sheet format and presentation of horizontal control will be circulated for comments. Twelve field sheets were examined for conformity and for the development of standards and formulation of standing orders. In addition, 10 incomplete Québec Region field sheets are being checked in detail at the request of that Region. The course on field sheet preparation and presentation of features was given to the Hydrography I class and a month was devoted to participation in the practical field training phase of the course.

la formation en levés n'a plus de moniteur attitré. Toutefois, le personnel de l'Administration centrale et des bureaux régionaux a quand même pu dispenser l'enseignement du cours d'hydrographie II.

Normes et ordres permanents relatifs aux levés

Cinq ordres permanents ont paru et quatre autres en sont à différents stades d'étude et d'élaboration. La préparation du guide des normes relatives à la présentation des caractéristiques des minutes de levé se poursuit. La première ébauche de la partie concernant la présentation des minutes de levé et du canevas planimétrique est maintenant prête et sera distribuée pour susciter des commentaires. Douze minutes de levé ont été examinées, au point de vue de la conformité, de l'élaboration des normes et de la formulation des ordres permanents. De plus, 10 minutes de levé incomplètes de la région du Québec subissent en ce moment une vérification détaillée, à la demande du bureau régional. La classe d'hydrographie I a bénéficié d'un cours sur la préparation des minutes de levé et la présentation des caractéristiques et a en outre participé pendant un mois aux stages pratiques du cours.

Cartographic Training

Two complete Cartography I courses were held during the year. The first course, January 31 to April 21, was conducted in two separate parts (compilation and drafting), but it was the first complete course in cartography. Eleven employees attended part or all of the course (Fig. 6); nine in the compilation portion and nine in drafting. Many of these employees had considerable experience in one aspect or another in the cartographic field, and the course enabled them to learn the other aspects in which they had no experience. The class was composed of cartographers from the Regions and Headquarters. The second Cartography I course was held September 12 to December 7. This course integrated the compilation and drafting and trainees attended the entire course. Twelve trainees from the four Regions and Headquarters attended (Fig. 7). the four Regions and Headquarters attended (Fig. 7).

Nautical Geodesy

The major thrust of Nautical Geodesy Section was directed to inserting the horizontal survey control information into the national data bank established by Energy, Mines and Resources. Approximately 85% of the stations (of all Regions) have been accepted into the bank; approximately 40% have been verified. The section continues to supply survey control and information to Regional offices, Chart Production, and other survey agencies.

Work was completed on the Canadian West Coast Loran-C chain calibration and several charts

Formations cartographiques

Deux cours complets de cartographie I ont été donnés pendant l'année. Le premier, du 31 janvier au 21 avril, s'est déroulé en deux parties distinctes (compilation et dessin), mais a constitué le premier cours complet en cartographie. Onze cartographes des bureaux régionaux et de l'Administration centrale ont suivi une partie ou la totalité du cours (fig. 6), soit neuf pour la compilation et neuf pour le dessin. Comme un bon nombre de ces employés avaient une expérience considérable dans l'un ou l'autre des domaines, le cours leur a permis d'approfondir les autres aspects. Le deuxième cours de cartographie I, du 12 septembre au 7 décembre, intégrait la compilation et le dessin; 12 stagiaires des quatre bureaux régionaux et de l'Administration centrale ont suivi le cours complet (fig. 7).

Géodésie hydrographique

La Section de géodésie hydrographique a travaillé principalement à insérer les informations du canevas planimétrique dans la banque nationale de données établie par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (MEMR). Environ 85 % des stations (de toutes les régions) a été accepté par la banque de données et quelque 40 % des données a été vérifié. La Section continue à fournir des contrôles des levés et des informations aux bureaux régionaux, à la Section de production des cartes marines et à d'autres organismes s'occupant de levés.

L'étalonnage pour le réseau Loran-C de la côte ouest du Canada a pris fin et les paramètres fournis par cet exercice ont servi à préparer plusieurs cartes. Le personnel de la Section a aidé le groupe de navigation de l'Institut océanographique de Bedford à réaliser un programme exhaustif d'étalonnage pour le Loran-C dans la partie continentale de la Nouvelle-Écosse, dans la baie de Fundy



FIG. 6. Cartography I course, winter 1978.
Cours de cartographie I, hiver 1978.



FIG. 7. Cartography I course, fall 1978.

Cours de cartographie I, automne 1978.

have been constructed utilizing the parameters determined by this exercise. Personnel from the section aided the navigation group of Bedford Institute of Oceanography (BIO) in an extensive Loran-C calibration program carried out over mainland Nova Scotia, Bay of Fundy, and offshore regions. A contract Loran-C calibration program of the Great Lakes area was also monitored.

Aid was provided to Pacific Region during the summer to organize and list all horizontal survey control information for insertion into the data bank. Members of the section actively participated in teaching and producing lecture notes for the 1978 Hydrography II course.

Geoscience Mapping and GEBCO

Bathymetric Research Unit — The main project for this Unit was interpreting bathymetric data. The northeast Newfoundland shelf and southern Labrador shelf areas were finished at 1:250,000, and the entire Labrador Sea was mapped to a scale of 1:1,000,000. Continuing northward, Baffin Bay and the Canadian Arctic Archipelago were mapped for the first time at a scale of 1:1,000,000. Mapping the areas offshore Vancouver Island also progressed. Four scientific papers were written.

GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans)

The limitations of manually storing, retrieving, and illustrating bathymetric data in Geoscience Mapping had been evident for quite some time. There was a radical departure from manual techniques in 1977, when the section began developing a digital bathymetric data base. The advantages in having

et dans les régions hauturières. Il a également contrôlé l'exécution d'un contrat d'étalonnage pour le Loran-C dans la région des Grands lacs.

La section a aidé la région du Pacifique, pendant une partie de l'été, à réunir et à énumérer toutes les informations du canevas planimétrique afin de les inclure dans la banque de données. Les membres de la Section ont participé activement à l'enseignement et à la préparation de notes pour les cours d'hydrographie II de 1978.

Cartographie géoscientifique et carte GEBCO

Section de recherche bathymétrique — Comme principal projet, la Section a interprété des données bathymétriques. Elle a terminé les cartes au 1:250 000 du plateau continental au nord-est de Terre-neuve et du plateau continental au sud du Labrador, ainsi que les cartes au 1:1 000 000 de toute la mer du Labrador. Toujours vers le nord, les cartes au 1:1 000 000 de la baie Baffin et de l'archipel de l'Arctique canadien ont été faites pour la première fois. L'établissement des cartes des régions situées au large de l'île Vancouver a également progressé. En outre, le personnel a rédigé quatre articles scientifiques.

CEBCO (Carte générale bathymétrique des océans)

Depuis quelque temps déjà, la Section de cartographie géoscientifique a constaté les limites imposées par l'enregistrement, le retrait et l'illustration manuels des données bathymétriques. En 1977, la Section s'est radicalement éloignée des techniques manuelles en commençant à élaborer une banque de données bathymétriques numériques. Les avantages des données numériques sont fort nombreux, mais les plus importants, et de loin, sont la permanence des données entreposées et l'efficacité et la

data in digital form are many but by far the most important are the permanency of data stored and the efficiency and speed of acquisition and manipulation. The System 2000 data base package was chosen from the many available as the means to store and organize digital data. Data input into the base originated from various sources in different forms: data already in digital form obtained from CHS, the EMR Atlantic Geoscience Centre, the USA Defense Mapping Agency, the USA Marine Geophysical Data Center, the Marine Environmental Data Service (MEDS), and the EMR Earth Physics Branch; data obtained from the Hydrographic Data Centre, rendered to digital form by the facilities in the Automated Cartography Section and the EMR Computer Science Centre; data from listings rendered to digital form by key-punch operations. Digital data can be accessed within any desired geographical area and automatically plotted to any desired projection and scale in either fathoms or metres. At the present time there are over 100,000 data points in the data base.

The Unit acquired and compiled the data for GEBCO sheet 5.04 in 1977, and began the task of acquiring and compiling bathymetric data for GEBCO sheets 5.03 and 5.17 in 1978. Requests for data were sent out to pertinent organizations across Canada and abroad, and an exhaustive search was undertaken in the Hydrographic Data Centre with the intention of locating all available information. The results of this effort will be reflected in the quality of the two sheets, scheduled for publication in early 1979.

In the latter part of 1977 the Unit undertook a search at the Department of Indian and Northern Affairs to determine the extent and location of oil company geophysical operations in the Canadian arctic. The results were so encouraging that in June 1978 two representatives from the section attended consultative meetings with oil company officials in Calgary, Alta. The oil companies, in general, agreed that their bathymetric information should be released for use in the products prepared by the CHS. Since the June meetings, negotiations with the oil companies have been progressing quickly and positively, and the first data have been received. This is a good example of cooperation between private industry and government.

Scientific Cartography

The Scientific Cartography Unit produced 42 maps in the 1:250,000 NRM series — 10 bathymetric editions, 10 working editions, 5 free air gravity editions, 5 total field magnetic editions, and 7 magnetic anomaly editions. One 1:1,000,000 NRM of Vancouver Island is almost complete. Sheet 814-A, Bathymetry of the Labrador Sea at 1:2,000,000, was also published with geophysical editions to be produced at a later date. Work continues on the Fifth Edition of GEBCO at

rapidité de leur acquisition et de leur manipulation. Parmi les nombreux moyens possibles d'entreposer et d'organiser les données numériques, on a choisi le programme *System 2 000*. Les données introduites dans la banque provenaient de diverses sources et se présentaient sous différentes formes: les données numériques du SHC, du Centre géoscientifique de l'Atlantique (MEMR), de la *Defense Mapping Agency* des États-Unis, du *Marine Geophysical Data Center* des États-Unis, des Services des données sur le milieu marin et de la Direction de la physique du globe (MEMR); les données du Centre des données hydrographiques transformées sous forme numérique par la Division de la cartographie automatisée et le Centre d'informatique du MEMR; les données obtenues à partir de listes et transformées sous forme numérique par la perforation. Les données numériques sont accessibles de toute région géographique et se prêtent automatiquement au traçage selon la projection et l'échelle désirées, en brasses ou en mètres. La banque compte actuellement plus de 100 000 points de données.

En 1977, la Section a reçu et compilé les données pour les feuilles 5.04 de GEBCO et, en 1978, elle a commencé à acquérir et à compiler les données bathymétriques pour les feuilles 5.03 et 5.17 de GEBCO. Elle a adressé des demandes de données aux organisations pertinentes, dans tout le Canada et à l'étranger, et elle a entrepris une recherche exhaustive au Centre des données hydrographiques afin de trouver tous les renseignements disponibles. Les résultats de cet effort se verront dans la qualité des deux feuilles, qui devraient paraître au début de 1979.

À la fin de 1977, la Section a entrepris une recherche au ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien afin de déterminer l'emplacement et l'étendue des activités géophysiques des compagnies pétrolières dans l'Arctique canadien. Les résultats ont été tellement encourageants que deux employés de la Section ont assisté, en juin 1978, à des réunions de consultation avec des représentants des compagnies pétrolières, à Calgary (Alberta). De façon générale, les compagnies ont convenu que leurs renseignements bathymétriques devraient pouvoir servir au SHC. Depuis, les négociations ont connu des progrès rapides et la Section a reçu les premières données. Voilà un bon exemple de coopération entre l'entreprise privée et le gouvernement.

Cartographie scientifique

La Section de la cartographie scientifique a produit 42 cartes à l'échelle de 1:250 000 de la série NRM — 10 cartes bathymétriques, 10 cartes de travail, 5 cartes de correction de la gravité à l'air libre, 5 cartes du champ magnétique total et 7 cartes des anomalies magnétiques locales. Une carte de l'île Vancouver au 1:1 000 000, de la série NRM, est presque terminée. La feuille 814-A, bathymétrie de la mer du Labrador au 1:2 000 000, a également paru et les cartes géophysiques sortiront plus tard. Le travail concernant la cinquième édition de GEBCO au 1:10 000 000 se poursuit. On a publié quatre cartes: 5.01, 5.04, 5.05 et 5.12; la carte 5.03 devrait paraître

1:10,000,000. Four maps, 5.01, 5.04, 5.05, and 5.12, have been published, and 5.03 is scheduled for January 1979. Maps 5.06, 5.17, and 5.18 will be printed shortly thereafter.

CHART PRODUCTION

With the establishment of five chart production centers, continuous dialogue is necessary to maintain and improve Canadian Hydrographic Service products. Agreed upon policy statements, Standards, and Standing Orders helped to achieve these goals and the available cartographic training courses provided the necessary background to all cartographers in the compilation and drafting of the Canadian nautical charts.

Production monitoring and production inventory are done by a small group utilizing a computerized data base (CIRCAS) and a modern production scheduling system (PAC II). A Quality Control group ensures that available cartographic standards are applied and met by all Regional and Headquarters production staff.

Facilities were completed during the year to relocate the cartographic work stations. Cartographers, developers, and computer system analysts work together in the same area and a better understanding and appreciation of each contribution to the final product is emerging. Great effort has been made to revise and document software packages for the improved utilization of the systems in a production mode. A large portion of the metric charting program carried out in cooperation with the Pacific Region is scheduled for completion during 1979.

Cartographic Support Services provided the required reprints and the out-of-stock situation was kept to a minimum. Staff from this Service, as well as from the Cartographic Development Group, has started work on the arctic charts assigned to Ottawa for an undefined period.

Assistance for the production of bilingual charts was provided and nomenclature information was given when required.

Chart Construction

Relocation of the Chart Construction staff from Ottawa to the Regional offices is being accomplished more quickly than was originally anticipated, as several cartographers opted to move in 1978 rather than 1979. With the exception of one cartographer, Central Region has its full complement of cartographers; Atlantic and Québec Regions have a few cartographers, including one supervisor remaining at Headquarters until September, 1979. Some will attend the Cartography I Course and will relocate shortly after.

Activities at Headquarters consisted of production of new charts and maintenance of published charts in

en janvier 1979, suivie de près par les cartes 5.06, 5.17 et 5.18.

PRODUCTION DES CARTES

Avec l'établissement de cinq centres de production des cartes, il faut assurer une communication ininterrompue afin de maintenir et d'améliorer la qualité des produits du Service hydrographique du Canada. Les ententes intervenues au sujet des déclarations de principes, des normes et des ordres permanents ont aidé à atteindre ces objectifs et les cours de formation en cartographie ont permis à tous les cartographes d'acquérir les connaissances nécessaires à la compilation et au dessin des cartes marines canadiennes.

Le contrôle et l'inventaire de la production relèvent d'un petit groupe qui utilise une banque de données informatiques (CIRCAS) et un système moderne d'établissement des échanciers pour la production (PAC II). Un groupe du contrôle de la qualité s'assure que le personnel chargé de la production, dans tous les bureaux régionaux et à l'Administration centrale, applique et respecte les normes cartographiques établies.

Au cours de l'année, on a terminé les installations devant accueillir les stations de cartographie. Les cartographes, les concepteurs et les analystes en informatique travaillent donc ensemble, ce qui améliore la compréhension et l'appréciation du travail de chacun. On a fait beaucoup d'efforts pour réviser et documenter les assortiments de logiciels afin d'améliorer l'utilisation des systèmes dans le cadre d'un mode de production. Une grande partie du programme d'établissement de cartes métriques, effectué en collaboration avec la région du Pacifique, devrait prendre fin en 1979.

Les services de soutien cartographique ont fourni les réimpressions nécessaires, ce qui a permis de maintenir à un niveau minimum le manque de stock. Le personnel de ces services, ainsi que celui du groupe de développement de la cartographie, ont commencé l'établissement des cartes de l'Arctique, travail confié au bureau d'Ottawa pour une période indéterminée.

On a aidé à la production de cartes bilingues et l'on a répondu aux demandes de renseignements sur la nomenclature.

Établissement des cartes

Le déplacement du personnel de l'établissement des cartes, d'Ottawa aux bureaux régionaux, s'est fait plus rapidement que prévu, plusieurs cartographes ayant préféré déménager en 1978 plutôt qu'en 1979. La région centrale a tous ses cartographes sauf un; les régions de l'Atlantique et du Québec ont quelques cartographes, y compris un surveillant qui restera à l'Administration centrale jusqu'en septembre 1979. Certains suivront le cours de cartographie I puis déménagerons peu après.

Le personnel de l'Administration centrale a travaillé à la production de cartes nouvelles et au maintien des cartes déjà publiées, couvrant le centre et la partie sud de l'Arctique canadien. Un programme d'établissement de

the central and southern part of arctic Canada. A chart program has been established and production started on the new charts and new editions required.

The Cartographic Support Services Section continued to produce the reprints required to replenish chart stocks and reduce the number of charts with heavy hand amendments. Additionally, drafting assistance was provided to Chart Production Section, Atlantic Region, for new edition requirements. Chart catalogs were kept up-to-date by publishing revised editions.

Due to extensive duplication of records as a result of decentralization, the Reprographics Unit was faced with an increased workload. This was eased by increasing the amount of work done by contract to private industry.

Other activities involved the production of type requirements for Regional Chart Production groups, the delineation of bathymetry for Department of National Defence (DND) Joint Operational Graphics requirements, and the production of 88 chart patches to reduce the hand amendment work load.

Nomenclature Section continued to provide names information for chart production groups at Headquarters and the Regions. Also, name recommendations from hydrographers were investigated and submitted to the Canadian Permanent Committee on Geographical Names for approval. Arrangements have been made to provide additional assistance to Pacific Region for charts of the western arctic.

Headquarters assisted in the production of bilingual charts by providing information and editing chart content for technical accuracy and clarity. A manual of standard cartographic notes is to be published early in 1979, and will be available to all interested parties.

Cartographic Development

The staff participated in the development of new computer-assisted production techniques involving digitizing, editing, and the automatic drawing of the new charts (Fig. 8), as well as improvements in the methodology for the contour presentation. The Unit provided resources and assistance to the Regions in chart construction, to meet national priorities. This service will continue until their own automated cartographic systems are implemented. During 1978, the Cartographic Methods and Automated Drafting (CMAD) Unit produced eight charts from Pacific Region, three charts from Québec Region, and three charts from Central Region. Of the 14 charts, 4 have been printed and released, drafting has been completed on 4, and the remainder are in drafting or compilation stages.

The Unit also constructed and printed 11 Fisheries Reference Grid Charts for the Lake Superior Fisheries Assessment Unit. A small-scale

cartes a été mis sur pied et l'on a commencé à produire les cartes nouvelles et les nouvelles éditions nécessaires.

Les services de soutien cartographique ont continué à produire les réimpressions nécessaires pour maintenir les stocks et réduire le nombre de cartes comportant de nombreuses modifications faites à la main. De plus, on a fourni des services de dessin à la Section de production des cartes de la région de l'Atlantique, en vue de nouvelles éditions. Les catalogues de cartes ont été mis à jour par la publication d'éditions révisées.

La charge de travail de la Section de la reprographie a considérablement augmenté parce que la décentralisation a obligé à reproduire de nombreux dossiers. L'adjudication de charges accrues à l'industrie privée a cependant amélioré la situation.

Les autres activités ont inclus la production des exigences en matière de caractères, pour les groupes régionaux de production des cartes, la sélection cartographique de la bathymétrie, pour les besoins de graphiques opérationnels conjoints du ministère de la Défense nationale, et la production de 88 annexes graphiques pour réduire les modifications faites à la main.

La Section de nomenclature a continué de fournir aux groupes de production des cartes marines, à l'Administration centrale et dans les bureaux régionaux, des renseignements toponymiques. En outre, les noms recommandés par les hydrographes ont été soumis, après enquête, au Comité canadien permanent de la toponymie géographique. On a pris des dispositions pour fournir une aide supplémentaire à la région du Pacifique dans le cas des cartes de l'ouest de l'Arctique.

L'Administration centrale a aidé à la production de cartes bilingues en donnant des renseignements et en révisant le contenu pour en assurer la clarté et la précision techniques. Un guide de notes cartographiques normalisées paraîtra au début de 1979 et tous les intéressés pourront se le procurer.

Développement de la cartographie

Le personnel a participé à l'élaboration de nouvelles techniques de production par ordinateur, comprenant la conversion en numérique, la mise en forme et le traçage automatique des cartes nouvelles (fig. 8), ainsi que des améliorations de la méthodologie de la présentation isobathique. La Section a fourni aide et ressources aux bureaux régionaux pour l'établissement des cartes, afin de satisfaire aux priorités nationales. Ce service se maintiendra jusqu'à ce que les régions aient leur propre système cartographique automatisé. En 1978, la Section des méthodes cartographiques et du traçage automatisé a produit huit cartes de la région du Pacifique, trois de la région du Québec et trois de la région centrale. De ces 14 cartes, 4 ont paru, 4 ont été tracées et les autres sont à l'étape du dessin ou de la compilation.

La Section a également établi 11 cartes quadrillées de référence pour les pêches, à l'intention de la Section de l'évaluation des pêches du lac Supérieur. Une carte 8015, à petite échelle, de l'île Funk et de ses approches, a été produite et imprimée. Des méthodes de compilation inter-

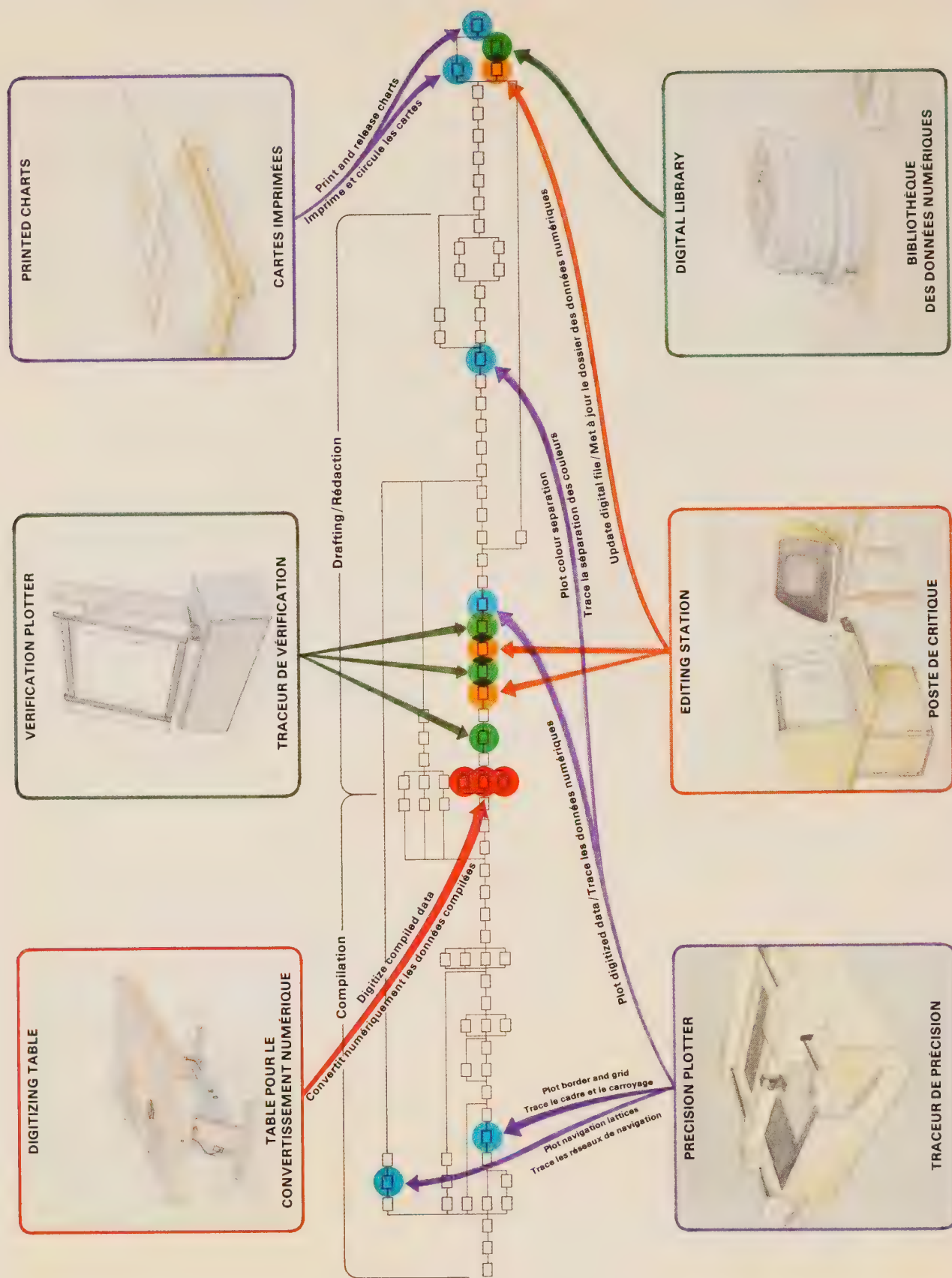


FIG. 8. Use of computers in the cartographic process.
Utilisation d'ordinateurs en cartographie.

chart 8015, Funk Island and Approaches, was produced and printed. Interactive compilation and automated drafting methods were developed while compiling and constructing this chart.

During the summer, two Humber College students worked on the Quality Data Base (QDB) project and assisted cartographers in production work.

Three cartographers from the Unit successfully completed the Cartography I course.

Mr R. Hamilton began the preparation of a Canadian version of the existing Symbol Reference Chart that was prepared by the British Admiralty for the International Hydrographic Bureau in 1977. The Canadian version will incorporate the new contour chart format and will show all symbols and abbreviations currently on Chart 1, whether manually drawn or generated by the automated drawing system. Symbols will be located and identified by a grid reference system and cross-referenced to Chart 1. The initial preparation and research is completed and work has commenced on the contour format. The project includes the preparation of drawing specifications for incorporation in a feature code and digitizing manual.

The cartographic systems are in constant use, either editing and digitizing for chart production or for software development and maintenance. The two Gradicon digitizing tables acquired in 1977 were incorporated into the Graphical Online Manipulation And Display Systems (GOMADS) as "accurate pointers" and are being used by cartographers. The new FORTRAN digitizing program for the PDP 11 computer was also completed and was shaken down while being used for some small production jobs. This program has an option whereby the Tektronix 4014 display can be used to view data that has been digitized.

RSX11M, the new PDP 11 operating system, was installed on the PDP 11/34 and the version of the old software was converted to run under the new operating system. Several users now share a processor, but more experience and testing is needed to determine how best to share the system so performance, as seen by each user, is not seriously degraded.

The constant use of the cartographic systems and the supporting software on the Cyber 74 computer has placed a heavy maintenance load on the staff, but this has been beneficial as the software has been well debugged. On-going support is still needed to make changes and solve day-to-day problems.

The prototype Symbolization, Translation and Reformatting System (STARS), used to symbolize digitized cartographic data and to produce the plot tapes, has been in operation for 2½ years. To meet new requirements and to provide the cartographer with greater flexibility, a new version of STARS has been specified and is being written under contract, and should be completed by spring.

active et de traçage automatisé ont également été élaborées au cours de la compilation et de l'établissement de cette carte.

Pendant l'été, deux étudiants du collège Humber ont travaillé au projet de banque de données sur la qualité et ont aidé les cartographes dans leur travail de production.

Trois cartographes de la Section ont suivi avec succès le cours de cartographie I.

M. R. Hamilton a commencé à préparer une version canadienne de la *Symbol Reference Chart* préparée en 1977 par l'Amirauté britannique pour le Bureau hydrographique international. La version canadienne incorporera les nouvelles maquettes des cartes à isobathes et indiquera tous les signes conventionnels et les abréviations employés dans la carte n° 1, qu'ils soient faits à la main ou par le système de traçage automatisé. Les signes conventionnels seront repérés et identifiés par un système de référence grillagé et par des renvois croisés à la carte n° 1. La préparation et la recherche initiales ont maintenant pris fin et les maquettes sont commencées. Le projet inclut la préparation de spécifications de traçage, à incorporer à un code des caractéristiques et un guide de la conversion en numérique.

Les systèmes cartographiques servent continuellement soit à la mise en forme et à la conversion en numérique pour la production des cartes, soit à l'élaboration et au maintien du logiciel. Les deux tableaux Gradicon de conversion en numérique, dont on a fait l'acquisition en 1977, ont été incorporés dans les systèmes GOMADS (systèmes de manipulation et d'affichage graphique en direct), comme « indicateurs précis », et sont maintenant utilisés par les cartographes. Le nouveau programme FORTRAN de conversion en numérique pour l'ordinateur PDP 11 est également terminé et a été mis au point pendant son utilisation pour de petits travaux de production. Ce programme offre une option qui permet d'utiliser l'affichage Tektronix 4014 pour visualiser les données converties en numérique.

Le nouveau système d'exploitation du PDP 11, RSX11M, a été installé sur le PDP 11/34 et l'ancien logiciel a été converti pour servir dans le cadre du nouveau système d'exploitation. Plusieurs utilisateurs se servent maintenant du même organe de traitement, mais il faudra encore faire des expériences et des essais pour déterminer la meilleure façon de partager le système afin que le rendement, tel que perçu par chaque usager, ne diminue pas indûment.

L'utilisation constante des systèmes cartographiques et du logiciel de soutien de l'ordinateur Cyber 74 a exigé un important travail de maintenance de la part du personnel, ce qui a eu un avantage pour ce qui est de la mise au point du logiciel. Il faut encore un soutien continu pour faire les changements et résoudre les problèmes quotidiens.

Le prototype STARS, utilisé pour établir en signes conventionnels les données cartographiques numériques et pour produire des bandes de tracés, fonctionne depuis 2½ ans. Afin de répondre aux nouvelles exigences et d'offrir aux cartographes une plus grande flexibilité, une nouvelle version du STARS a été conçue et est en train d'être préparée à contrat; elle devrait être prête au printemps.

Production Control

The Chart Information Retrieval Storage Information System (CIRCAS) data base continued to maintain an inventory of all published charts and related reprographic materials, as well as an inventory of all charts undergoing production and their related production activities.

The major effort by Production Control has been the software development, implementation, and evaluation of PAC II, a commercial software package for production planning and scheduling. PAC II was successfully implemented on a national time-sharing computing bureau and an in-house evaluation of the benefits to chart production began. PAC II is being used for planning, scheduling, and monitoring by the CMAD Unit.

It is intended to further evaluate PAC II in this unit through several projects before expanding its use to other sections in the organization. However, this does not preclude another section from evaluating PAC II in cooperation with Production Control. During the evaluation period, courses and seminars on PAC II have been and will continue to be presented. Complete and concise documentation on the use of PAC II is being developed.

Quality Control

Quality Control continually searches for improvements to Standing Orders and the establishment of procedures and standards. All checkers remaining at Headquarters are now assigned to Quality Control.

NAVIGATION PUBLICATIONS

The Navigation Publications Branch continued to provide close liaison with the Canadian Coast Guard with respect to Aids to Navigation, Notices to Mariners, and Marine Safety, including discussions on proposed amendments to Traffic Separation Schemes and the implementation of the new buoy numbering system. Close liaison was also maintained with the Metric Commission, industry, and the Canadian Power Squadrons. The cooperative Canadian Hydrographic Service–Canadian Power Squadron Marine Reporting Program continues to be a useful source of important navigational information.

Experiments have been carried out with overprinting existing chart stocks with information normally applied manually by chart correctors. Other methods of reducing the hand amendment work load, including more frequent printings, are being considered.

The inclusion of three chapters of information related to the small craft routes in Georgian Bay, in *Sailing Directions, Great Lakes, Volume II, Fourth Edition*, has resulted in sales far in excess of expectations. Figure 9 shows the variety of publications now being produced.

Contrôle de la production

La banque de données CIRCAS a continué à tenir un inventaire de toutes les cartes publiées et de tout le matériel reprographique s'y rapportant, ainsi que de toutes les cartes en voie de production et des activités de production connexes.

Le principal effort de la Section du contrôle de la production a été l'élaboration, la mise en application et l'évaluation du PAC II, assortiment de logiciels commercial pour la planification de la production et l'établissement d'échéanciers. Le PAC II a été mis en application avec succès dans un bureau national d'exploitation informatique en temps partagé et on a commencé une évaluation interne de ses avantages pour la production de cartes. La Section des méthodes cartographiques et du traçage automatisé utilise le PAC II pour la planification, l'établissement des échéanciers et le contrôle. On a l'intention d'évaluer de nouveau le PAC II dans la Section, au moyen de plusieurs projets, avant de l'étendre à d'autres sections de l'organisation. Toutefois, cela n'empêche pas une autre section d'évaluer la PAC II en collaboration avec la Section du contrôle de la production. Pendant la période d'évaluation du PAC II, des cours et des colloques ont eu lieu et se maintiendront. Une documentation complète et concise sur l'emploi du PAC II est en préparation.

Contrôle de la qualité

La Section du contrôle de la qualité a continué à chercher comment améliorer les ordres permanents et l'établissement de procédures et de normes. Tous les vérificateurs qui se trouvent encore à l'Administration centrale sont maintenant affectés au contrôle de la qualité.

PUBLICATIONS MARINES

La Direction des publications marines a continué à assurer une liaison étroite avec la Garde côtière canadienne, concernant les Aides à la navigation, les Avis aux navigateurs et la sécurité maritime, y compris des discussions sur les modifications proposées des dispositifs de séparation du trafic maritime et la mise en application du nouveau système de numérotage des bouées. Elle a également maintenu une relation suivie avec la Commission du système métrique, l'industrie et les membres des *Canadian Power Squadrons*. Le *Marine Reporting Program* du Service hydrographique du Canada et des *Canadian Power Squadrons* a continué à fournir d'utiles et importants renseignements sur la navigation.

On a tenté à titre d'expérience la surimpression, sur les stocks de cartes existantes, des renseignements habituellement appliqués à la main par les correcteurs de cartes. On étudie également d'autres façons de réduire le travail manuel, y compris des impressions plus fréquentes.

L'inclusion, aux *Sailing Directions, Great Lakes Volume II, Fourth Edition*, de trois chapitres de renseignements sur les passages pour embarcations dans la baie Georgienne, a entraîné une hausse des ventes beaucoup plus forte que prévue. La figure 9 montre la variété des publications en voie de production.



FIG. 9. Some publications issued by the Canadian Hydrographic Service.
Publications du Service hydrographique du Canada.

Hydrographic Information and Distribution

Distribution of nautical charts increased 5% in 1978. Year-end revenue showed a comparable percentage increase.

One hundred and thirty-three dealer inspections were carried out, 5 by mail and 128 by on-site inspections; 19 new dealers were appointed and 13 dealerships were cancelled. The dealership network now totals 453 with 336 Canadian dealers, 85 dealerships in the USA, and 32 overseas. One newly appointed dealer in Vancouver has agreed to provide a hand correction service. Hopefully, a second Canadian dealer will provide this service in south-western Ontario this year.

An all-time high of 671 submissions to the Marine Reporting Program (MAREP) were received from

Renseignements hydrographiques et distribution des cartes

La distribution des cartes marines a augmenté de 5 % en 1978 et les revenus, à la fin de l'année, ont montré une hausse percentile proportionnelle.

On a réalisé 133 inspections chez des vendeurs de cartes, 5 par correspondance et 128 sur place; 19 nouveaux vendeurs ont été nommés et 13 agences ont été supprimées. Le réseau comprend maintenant 453 agences dont 336 au Canada, 85 aux États-Unis et 32 outre-mer. Un des nouveaux vendeurs, établi à Vancouver, a accepté d'offrir un service de correction manuelle. On espère qu'un deuxième vendeur canadien offrira ce service dans le sud-ouest de l'Ontario cette année.

Les membres des *Canadian Power Squadrons* ont fait parvenir un nombre record de 671 rapports au *Marine*

Canadian Power Squadrons. As in the past, a plaque was presented at the annual Canadian Power Squadrons Conference to the squadron achieving the highest point total.

The Hydrographic Data Centre sent all original chart correspondence files to the appropriate Regional offices, and transferred all original field sheets to the respective Regions. Duplication of chart revision material for the various Regions continues.

Nautical Information

The new style Notice to Mariners is now in its third year, and 1200 Notices to Mariners and 45 chart patches were promulgated during 1978. This is a 20% increase over the 2 previous years. A total of 1220 chart correction tracings were prepared affecting 1000 charts. They also affected 212 small craft charts that are not hand corrected. In addition to hydrographic requirements, sets of chart correction tracings were supplied to DND offices in Halifax and Esquimalt and 13 chart dealers throughout the world. The hand amendment unit in Ottawa applied 1,650,000 corrections to 330,000 charts, and 1850 small craft chart correction lists were supplied to users of recreational charts.

Aids to navigation, cable, and wreck information was supplied for 5 new charts, 40 new editions, and 95 reprints produced at Headquarters and in the Regions. The implementation of a new bouy numbering system by Transport Canada has caused a marked increase in the production process of all categories of charts. In the Québec Region, the new bouy numbering system is nearing completion.

Due to the increase in Notices to Mariners and staff shortages within the Hand Amendment Unit, 55 "no date" patches were compiled and passed to Chart Production for drafting, to reduce the hand correction load.

Changes to aids to navigation reported to Headquarters by the revisory surveys to 20 charts were resolved and the findings processed in Notices to Mariners.

Mr J. Bruce and Mr C. Fulford presented a series of lectures to students on the Cartography I course, and Mr Bruce continued his involvement with the Organizing Committee for the International Hydrographic Technical Conference and the Hydrographic Committee of the Canadian Institute of Surveying. Two staff members successfully completed the Cartography I course.

Sailing Directions

There was a satisfactory increase in the number of oblique aerial photographs of harbors, anchorages, wharves, locks, and passages obtained for use in Sailing Directions and Small Craft Guides. In the new edition of Small Craft Guide for the Trent-Severn Waterway, published in 1978, there are 35 photographs, compared to 11 in the previous edition.

Reporting Program (MAREP). Comme par le passé, le *Squadron* ayant obtenu le meilleur classement a reçu un écusson à l'assemblée annuelle.

Le Centre des données hydrographiques a envoyé aux bureaux régionaux appropriés tous les dossiers originaux concernant la correspondance sur les cartes marines et a transféré toutes les minutes de levé originales aux bureaux régionaux concernés. La reproduction du matériel de révision des cartes continu à se faire pour les diverses régions.

Information nautique

Le nouveau format de Avis aux Navigateurs entreprend sa troisième année; 1 200 avis et 45 annexes graphiques ont paru en 1978, soit une augmentation de 20% par rapport aux 2 dernières années. Au total, on a effectué 1 220 tracés de correction, touchant 1 000 cartes; ces tracés ont également couvert 212 cartes pour embarcations qui ne sont pas corrigées à la main. En plus de répondre aux exigences hydrographiques, des séries de tracés de correction ont été fournies aux bureaux du ministère de la Défense nationale à Halifax et Esquimalt et à 13 vendeurs de cartes répartis dans le monde entier. La Section des corrections manuelles, à Ottawa, a fait 1 650 000 corrections sur 330 000 cartes et les utilisateurs des cartes pour embarcations ont reçu 1 850 listes de corrections.

Des renseignements sur les aides à la navigation, les câbles et les épaves ont été fournis pour 5 cartes nouvelles, 40 nouvelles éditions et 95 réimpressions produits à l'Administration centrale et dans les bureaux régionaux. La mise en application d'un nouveau système de numérotage des bouées, par Transports Canada, a entraîné une hausse importante de la production de toutes les catégories de cartes. Dans la région du Québec, le numérotage est presque terminé.

À cause de l'augmentation des Avis aux navigateurs et du manque de personnel à la Section des modifications manuelles, 55 annexes graphiques «sans date» ont été compilées et transmises à la Section de la production des cartes, qui en fait le tracé afin de réduire les corrections manuelles.

Les modifications des aides à la navigation indiquées à l'Administration centrale par suite des levés de révision de 20 cartes ont été déterminées et les résultats se sont intégrés aux Avis aux Navigateurs.

MM. J. Bruce et C. Fulford ont présenté une série de conférences devant les étudiants du cours de Cartographie I et M. Bruce a continué à faire partie du comité d'organisation de la Conférence technique hydrographique internationale et du comité hydrographique de l'Association canadienne des sciences géodésiques. Deux employés ont suivi avec succès le cours de cartographie I.

Instructions nautiques

Le nombre de photographies aériennes obliques des ports, des mouillages, des quais, des écluses et des passes, utilisées pour les Instructions nautiques et les Guides du plaisancier, a augmenté de façon satisfaisante. La nouvelle édition du Guide nautique de la voie d'eau Trent-Severn, publiée

During 1978, the following were published: *Sailing Directions, Arctic Canada, Volume II, Third Edition*; *Sailing Directions, British Columbia, Volume II, Seventh Edition*; *Small Craft Guide, Trent-Severn Waterway, Third Edition*; *Small Craft Guide, British Columbia, Volume 2, Second Edition*; *Instructions Nautiques, golfe et fleuve Saint-Laurent, troisième édition*; *Instructions Nautiques, Grands Lacs, Volume II, quatrième édition*; *Instructions Nautiques Grand lac des Esclaves et Fleuve Mackenzie, quatrième édition*; and *Guide de Navigation, Voie d'eau Trent-Severn, troisième édition*.

Work commenced or continued on the following: *Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay, Fourth Edition*; *Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy, Eighth Edition*; *Sailing Directions, Great Lakes, Volume I, Eighth Edition*; *Sailing Directions, British Columbia, Volume I, Eleventh Edition*; *Sailing Directions, Arctic Canada, Volume III, Third Edition*; *Small Craft Guide, British Columbia, Volume I, Fourth Edition*; *Instructions Nautiques, Labrador et baie d'Hudson, quatrième édition*; *Instructions Nautiques, Arctique canadien, Volume II, troisième édition*; *Instructions Nautiques, Nouvelle-Écosse (Côte SE) et baie de Fundy, huitième édition*; *Instructions Nautiques, Grands Lacs, Volume I, huitième édition*; and *Instructions Nautiques, Colombie-Britannique, Volume I, dixième édition*.

Lists of corrections to *Sailing Directions* and *Small Craft Guides* promulgated in Section IV of the weekly editions of *Notices to Mariners* in 1978 are available for each volume. The 1976 and 1977 lists are still available, if applicable. Users of the publications may obtain such lists, without charge, from the Hydrographic Chart Distribution Office, P.O. Box 8080, 1675 Russell Road, Ottawa, Ontario K1G 3H6.

Mr S. Dee, Chief of *Sailing Directions*, attended the Plenary Sessions and the Navigation Safety Committee of the Marine Safety Advisory Council in May and November.

Mr. J. W. Roberts joined a Canadian National Marine vessel in September for a field inspection of the Labrador coast between Goose Bay and Nain. He obtained much useful information and photographs for the Labrador and Hudson Bay *Sailing Directions*.

Tides, Currents, and Water Levels

The division's main duties are to provide liaison between the tidal groups in the Regions and other agencies such as the Marine Environmental Data Service, the Geodetic Survey of Canada (GSC), and the Water Survey of Canada (WSC); to oversee the quality of service and information provided to the public and other agencies; and to advise or represent the Dominion Hydrographer on matters relating to tides, currents, and water levels.

In September, the six volumes of the 1979 Canadian Tide and Current Tables were released for

en 1978, compte 35 photographies, par comparaison à 11 dans l'édition précédente.

Les ouvrages suivants ont paru dans le courant de l'année: *Sailing Directions, Arctic Canada, Volume II, Third Edition*; *Sailing Directions, British Columbia, Volume II, Seventh Edition*; *Small Craft Guide, Trent-Severn Waterway, Third Edition*; *Small Craft Guide, British Columbia, Volume II, Second Edition*; *Instructions nautiques, golfe et fleuve Saint-Laurent, troisième édition*; *Instructions nautiques, Grands Lacs, Volume II, quatrième édition*; *Instructions nautiques, Grand lac des Esclaves et fleuve Mackenzie, quatrième édition*; et *Guide nautique, voie d'eau Trent-Severn, troisième édition*.

Les spécialistes ont entrepris ou poursuivi les ouvrages suivants: *Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay, Fourth Edition*; *Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy, Eighth Edition*; *Sailing Directions, Great Lakes, Volume I, Eighth Edition*; *Sailing Directions, British Columbia, Volume I, Eleventh Edition*; *Sailing Directions, Arctic Canada, Volume III, Third Edition*; *Small Craft Guide, British Columbia, Volume I, Fourth Edition*; *Instructions nautiques, Labrador et baie d'Hudson, quatrième édition*; *Instructions nautiques, Arctique canadien, Volume II, troisième édition*; *Instructions nautiques, Nouvelle-Écosse (côte SE) et baie de Fundy, huitième édition*; *Instructions nautiques, Grands Lacs, Volume I, huitième édition*; et *Instructions nautiques, Colombie-Britannique, Volume I, dixième édition*.

On peut se procurer les listes de corrections apportées aux *Instructions nautiques* et aux *Guides du plaisancier* et promulguées dans la section IV des numéros hebdomadaires des *Avis aux navigateurs* pour chacun des volumes de 1978. Les listes de 1976 et 1977 sont encore disponibles, le cas échéant. Les lecteurs des publications susmentionnées peuvent recevoir ces listes sans frais en s'adressant au Bureau de distribution des cartes marines, case postale 8080, 1975, chemin Russell, Ottawa (Ontario), K1G 3H6.

M. S. Dee, chef des *Instructions nautiques*, a assisté aux séances plénières et aux réunions du Comité pour la sécurité de la navigation, du Conseil consultatif de la sécurité maritime, en mai et en novembre.

En septembre, M. J. W. Roberts s'est joint à l'équipage d'un bâtiment du Canadien National pour faire une inspection sur place de la côte du Labrador entre Goose Bay et Nain. Il a obtenu beaucoup de renseignements et de photographies utiles pour les *Instructions nautiques* du Labrador et de la baie d'Hudson.

Marées, courants et niveaux de l'eau

Les principales fonctions de la Division consistent à assurer la liaison entre les groupes régionaux chargés de l'étude des marées et d'autres organismes comme le Service des données sur le milieu marin, le Service géodésique du Canada (SGC) et les Relevés hydrographiques du Canada (RHC); à veiller à la qualité du service et des informations fournis au public et à d'autres organismes; à conseiller ou à représenter le Service hydrographique du Canada dans le domaine des marées, des courants et des niveaux de l'eau.

distribution. Work proceeded during the year on preparation for publication of the 1980 Tide Tables. This involved incorporating changes and additions submitted from the Regions and reviewing the predictions provided by MEDS. The 1976 Water Level books were not available for distribution until the end of 1978, and the 1977 books will not be available until 1979. The long delays in the preparation of these books have been caused by complications arising from conversion to the metric system of all data and references, and by data-processing problems within MEDS. MEDS reports the processing problems are now solved and the 1978 books should appear nearly on schedule. Plans are underway to modify the Monthly and Yearly Means book, and to make it bilingual, to incorporate statistical summaries and extreme values from the station data, and to reduce the frequency of its publication to once every 3 or 4 years.

The IHO Tidal Constituent Bank, operated by CHS through the services of MEDS, was officially opened on January 1, 1978, and a catalog listing the stations and their locations on four quadrant maps of the world will be published early in 1979.

A Tidal Officer's meeting was held at Victoria, B.C., in October in conjunction with the first meeting of the newly formed Working Group on Current Atlases, and both meetings were productive. In June, all members of the division actively participated in the International Symposium on Long Waves in the Ocean, held in Ottawa. The symposium was sponsored by the Department of Fisheries and the Environment and Dr W. D. Forrester served on the Organizing Committee and as chairman of the Scientific Committee. Mr L. F. Ku delivered a paper on his work with satellite altimetry. Proceedings of the Tidal Workshop held in Ottawa in November 1977 have been prepared for publication in the Marine Sciences Manuscript Report series, and will be available early in 1979.

Mr Ku returned on August 1 from educational leave at Dalhousie University and is working to complete his Ph.D thesis — An investigation of the possible application of satellite altimetry to the study of ocean tides — by the spring of 1979. Dr Forrester was in Mali for 5 weeks during the summer as one of the two-man team of Canadian hydrographers carrying out a reconnaissance of the Niger River at the request of the Canadian International Development Agency (CIDA). A report was prepared on the feasibility of hydrographic charting of the river as a result. Other activities of the division (not in the mainstream of responsibility but equally important) included providing instruction in tides and currents at the hydrographic and cartographic training courses, reviewing manuscripts at the request of national and international journals, and responding to requests from the public for information or explanation on a variety of tide-related topics. Dr Forrester continues

En septembre, les six volumes de l'édition 1979 des Tables des marées et courants du Canada ont été publiés et distribués. Pendant l'année, on a continué à préparer, en vue de leur publication, les Tables des marées pour 1980, ce qui comprend l'addition des modifications et des suppléments présentés par les régions et la révision des prévisions fournies par le Service des données sur le milieu marin. Les volumes de l'édition 1976 des Niveaux d'eau n'ont pu être distribués avant la fin de l'année et ceux de l'édition 1977 ne seront pas disponibles avant 1979. Le retard vient des complications causées par la conversion de toutes les données et références en mesures métriques et des problèmes de traitement des données au sein du Service des données sur le milieu marin. Celui-ci a indiqué que cette dernière difficulté a maintenant disparu et que les volumes de l'édition 1978 devraient paraître presque à temps. On a entrepris de modifier le volume des moyennes mensuelles et annuelles afin de lui donner une présentation bilingue, d'incorporer les sommaires statistiques et les valeurs extrêmes tirés des données fournies par les stations et de ne le publier qu'à tous les 3 ou 4 ans.

La Banque des composantes des marées de l'Organisation hydrographique internationale, qu'administre le SHC par l'entremise du Service des données sur le milieu marin, a officiellement ouvert le 1^{er} janvier 1978 et un catalogue énumérant les stations et leur emplacement, sur des cartes du monde divisées en quatre quadrants paraîtra au début de 1979.

Les fonctionnaires chargés de l'étude des marées ont tenu une réunion à Victoria (Colombie-Britannique), en octobre, de concert avec la première réunion du nouveau Groupe de travail sur les atlas de courants, et les deux réunions ont été productives. En juin, tous les membres de la Division ont activement participé au symposium international sur les ondes longues dans les océans, tenu à Ottawa. Le symposium a été parrainé par le ministère des Pêches et de l'Environnement et M. W. D. Forrester a participé au comité d'organisation et a fait fonction de président du comité scientifique. M. L. F. Ku a présenté un article sur son travail en altimétrie par satellite. Les délibérations de l'étude sur les marées, atelier tenu à Ottawa en novembre 1977, ont fait l'objet d'une préparation en vue de leur publication dans la série des rapports manuscrits des Sciences de la mer et seront disponibles au début de 1979.

M. Ku est revenu le 1^{er} août de son congé d'étude à l'université Dalhousie et il travaille à sa thèse de doctorat, portant sur la possibilité d'appliquer l'altimétrie par satellite à l'étude des marées, afin de la terminer pour le printemps 1979. À l'été, M. Forrester a passé 5 semaines au Mali avec un autre hydrographe canadien, pour y effectuer une reconnaissance du fleuve Niger, à la demande de l'Agence canadienne de développement international (ACDI). Ils ont ensuite rédigé un rapport sur la possibilité d'établir des cartes hydrographiques de ce fleuve. Les autres activités de la Division, secondaires par rapport à son mandat mais importantes en soi, ont compris une formation sur les marées et courants dans le cadre des cours d'hydrographie et de cartographie, la révision de

as a member of the International Coordinating Committee on Great Lakes Basic Hydraulic and Hydrologic Data, the Charting Advisers Work Group on Water Levels, the Interdepartmental Coordinating Committee on Control Surveys, the Interdepartmental Committee on Water Subcommittee on Flooding, and the editorial board of *Marine Geodesy*. He is also one of two Ocean and Aquatic Sciences members on a committee to work out new arrangements with the Environmental Management Service for the division of operating responsibilities for water level gauging in Canada, in view of pending departmental reorganization.

Maritime Boundaries and Law of the Sea

The Maritime Boundaries Officer was a member of the Canadian delegation to the 7th Session of the Law of the Sea in Geneva March–May, and its continuance in New York August–September. The 8th Session is to be held in Geneva in March 1979.

Technical expertise and guidance is being provided for on-going negotiations with the United States, Denmark, and France on the extension of maritime boundaries over the continental shelf and to the 200-mile economic zone.

manuscripts à la demande de publications nationales et internationales et la réponse à des demandes d'information ou d'explication du public sur divers sujets liés aux marées. M. Forrester fait toujours partie du Comité international de coordination des données hydrauliques et hydrologiques des Grands lacs, du groupe de travail des conseillers en cartes marines sur les niveaux de l'eau, du Comité interministériel de coordination des levés de contrôle, du Comité interministériel hydrologique (sous-comité sur les inondations) et du Comité de rédaction de la revue *Marine Geodesy*. Il est également un des deux membres des Sciences océaniques et aquatiques qui font partie d'un comité travaillant à l'élaboration de nouvelles ententes avec le Service de la gestion de l'environnement en vue de la division des charges de mesurage du niveau d'eau au Canada, en prévision de la réorganisation du Ministère.

Frontières maritimes et le droit de la mer

L'agent chargé de l'étude des frontières maritimes était un membre de la délégation canadienne à la 7^e session de la Conférence sur le droit de la mer, tenue à Genève en mars et mai et poursuivie à New York en août et septembre. La 8^e session aura lieu à Genève en mars 1979.

On fournit une aide et des connaissances techniques pour les négociations en cours avec les États-Unis, le Danemark et la France concernant l'extension des frontières maritimes sur le plateau continental et dans la zone économique de 200 milles.

Atlantic Region

INTRODUCTION

The Atlantic Region is a division of the Atlantic Oceanographic Laboratory, part of the Bedford Institute of Oceanography complex, Dartmouth, N.S. The prime responsibility of the Division is to chart all navigable waters within the regional boundaries, and conduct multiparameter resource mapping of Eastern Canada's continental margin in cooperation with the Atlantic Geoscience Centre of Energy, Mines and Resources.

Work progressed at a normal pace in 1978, but a few events require special mention. Early in the year, the field program looked promising but, unfortunately, unforeseen events curtailed activities. The CSS *Baffin* encountered serious mechanical problems that necessitated cancellation of the field period from May to mid-July, scheduled for the Gulf of St. Lawrence within the Québec Regional boundaries. Minimal charting was accomplished in the eastern arctic (Fig. 10), because of exceptionally heavy ice and removal of CCGS *John A. Macdonald* from the program.

The decentralization of the cartographic function from Ottawa continued smoothly during the year without too much adverse affect on production. The Navigation Section, under the guidance of Mr M. Eaton, had a successful year in Loran-C calibrations and the continued buildup of BIONAV. Hydrographic development, guided by R. Burke, concentrated mainly on merging the various components into a viable GOMADS system. The Tidal

Région de l'Atlantique

INTRODUCTION

La région de l'Atlantique est une division du Laboratoire d'océanographie de l'Atlantique, lequel relève de l'Institut océanographie de Bedford à Dartmouth (N.-É). La principale responsabilité de la Division consiste à dresser les cartes de toutes les eaux navigables dans les limites de la région et de mener un levé cartographique multiparamétrique des ressources de la marge continentale de l'est du Canada, en coopération avec le Centre géoscientifique de l'Atlantique d'Énergie, Mines et Ressources.

Les travaux ont progressé à un rythme normal en 1978; toutefois, quelques événements méritent une mention spéciale. Au début de l'année, le programme sur le terrain semblait se diriger vers un franc succès, mais des impondérables ont obligé les responsables d'annuler certaines activités. Le CSS *Baffin* a connu de graves problèmes mécaniques qui ont entraîné l'annulation, de mai à la mi-juillet, du travail sur le terrain prévu pour le golfe Saint-Laurent dans la région du Québec. Très peu de cartes ont été établies dans l'Arctique oriental (fig. 10) en raison des glaces exceptionnellement épaisses et du retrait du NGCC *John A. Macdonald*.

La décentralisation de la fonction cartographique s'est poursuivie au cours de l'année sans difficulté et sans trop affecter la production. La Section de la navigation, sous la direction de M. M. Eaton, a connu beaucoup de succès dans l'étalonnage du Loran-C et dans l'élaboration continue du programme BIONAV. La Section du développement hydrographique, dirigée par R. Burke, s'est efforcée principalement de concentrer les divers consti-



FIG. 10. Artic convoy.
Convoi dans l'Arctique.

Section, under D. DeWolfe, continued to provide necessary support where required.

Mr R. Douglas, Assistant Regional Hydrographer for the past 6 years, was appointed Regional Hydrographer, Central Region, and moved to CCIW in mid-September; R. Marshall completed his 1-year assignment to the Region as Assistant Regional Hydrographer and returned to Central Region; and F. Barteaux, Tidal Section, retired at the end of August. Mr Douglas graduated in April from Dalhousie with his B.Sc. (Geology), and three staff members — J. Goodyear, 3rd year; N. Stuijbergen, 2nd year; R. Mehlman, 1st year — are pursuing degrees in Survey Engineering at the University of New Brunswick.

FIELD HYDROGRAPHY

The Charting Section is responsible for planning and conducting field surveys of navigable waters within the Atlantic Region for navigational charts and related publications. To carry out this function, Atlantic Region operated seven field establishments from the Bay of Fundy to the eastern arctic (Fig. 11, 12).

CSS *Baffin* departed mid-July and completed three small projects enroute to Ungava Bay, where successful surveys were carried out to aid the resupply of coastal settlements in the George River to Koksoak River area. *Baffin* was plagued with serious mechanical problems earlier in the year, and the scheduled program for Gaspé Passage could not be carried out.

tuants en un système GOMADS viable. Sous les ordres de D. DeWolfe, la Section des marées a continué d'apporter l'aide nécessaire aux diverses activités.

M. R. Douglas, qui était hydrographe régional adjoint depuis les 6 dernières années, a été nommé au poste d'hydrographe régional (région centrale) et a entrepris ses nouvelles fonctions au CCEI au milieu du mois de septembre. R. Marshall a terminé sa période d'un an à titre d'hydrographe régional adjoint et a repris ses fonctions dans la région centrale. F. Barteaux, de la Section des marées, a pris sa retraite à la fin du mois d'août. M. Douglas a obtenu son baccalauréat ès sciences (géologie) de l'Université Dalhousie, au mois d'avril, et trois membres du personnel poursuivent actuellement des études en génie géodésique à l'Université du Nouveau-Brunswick, soit J. Goodyear, troisième année; N. Stuijbergen, deuxième année; et R. Mehlman, première année.

TRAVAUX HYDROGRAPHIQUES

La Section de l'établissement des cartes est chargée de planifier et de faire les levés des eaux navigables dans la région de l'Atlantique, aux fins des cartes de navigation et des publications connexes. Pour accomplir ces fonctions, la région de l'Atlantique a bénéficié de la présence de sept équipes entre la baie de Fundy et l'Arctique oriental (fig. 11 et 12).

Le CSS *Baffin* a levé l'ancre vers le milieu du mois de juillet et a réalisé trois projets mineurs durant son voyage vers la baie d'Ungava, où il a effectué avec succès des levés pour faciliter le réapprovisionnement des localités côtières comprises dans la région délimitée par les rivières George et



FIG. 11. Atlantic Region hydrographic survey program 1978-79 (southern areas).

Programme de levé hydrographique de la région de l'Atlantique, 1978-79 (secteurs sud).

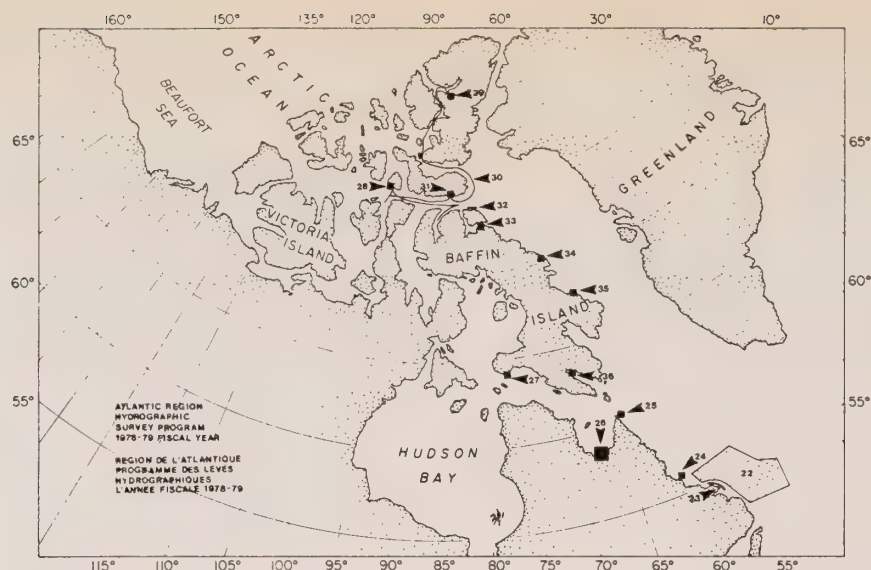


FIG. 12. Atlantic Region hydrographic survey program 1978-79 (northern areas).

Programme de levé hydrographique de la région de l'Atlantique, 1978-79 (secteurs nord).

On the Ungava Bay survey, Atlantic Region employed its first Hi-Fix Six chain, with encouraging results. A very ambitious program was slated for the eastern arctic, with hydrographers operating from three major Canadian Coast Guard (CCG) ice-breakers. Unfortunately, this was an exceptionally bad ice year, and little of the program was accomplished. Charter I was again employed on the inside route survey from Cape Harrison to Makkovik, and in addition, completed the 5-mile line spacing on the multiparameter survey of the Labrador Sea. On the latter project, bathymetry was returned in a digitized format for the first time. This was achieved through some minor software alterations and a relatively simple manual data recovery technique. CSS *Maxwell* continued the systematic charting of the Bay of Fundy and St. Mary's Bay, Newfoundland, along with some small projects. Charter II was employed on a variety of small projects consisting of range, revisory, and harbor surveys in Nova Scotia and New Brunswick. A shore party continued the survey of the Bras d'Or Lakes for 2 months, and local surveys carried out a number of small projects brought about by new construction and dredging. A reconnaissance survey of Chignecto Bay was also carried out in conjunction with Atlantic Geoscience Centre. (See Table I for a brief outline of these projects).

In 1979, CSS *Baffin* will continue the systematic survey of Ungava Bay and work along the Labrador coast establishing control, etc. If icebreaker time is made available from CCG, parties will again be operated from ships as in 1978, with major concentrations on Victoria Strait, Lord Mayor Bay, Brentford Bay, Wellington Channel, and Penny Strait. Beaching and harbor surveys will be carried out on an opportunity basis. Charter I will continue the inside route survey along the Labrador coast north of Nain, and

Koksoak. Au début de l'année, le CSS *Baffin* a subi de graves problèmes mécaniques qui ont empêché l'équipe d'entreprendre le programme prévu pour le passage Gaspé. Au cours des levés dans la baie d'Ungava, la région de l'Atlantique a utilisé son premier réseau de radio-navigation Hi-Fix Six, qui a donné des résultats encourageants. On a aussi adopté un ambitieux programme pour l'Arctique oriental, dans lequel les hydrographes devaient travailler à partir de trois grands brise-glaces de la Garde côtière canadienne; toutefois, en raison des glaces très épaisses, l'équipe n'a pu réaliser qu'une très faible partie des travaux envisagés. Le bâtiment affrété I, a poursuivi le levé de la route côtière entre le cap Harrison et Makkovik et a terminé les lignes de sonde à intervalle de 5 milles du levé multiparamétrique de la mer du Labrador. Lors de ce deuxième projet, les données bathymétriques ont été présentées pour la première fois sous forme numérique. Cette réalisation a été rendue possible grâce à des modifications mineures apportées au logiciel et à une technique manuelle relativement simple de récupération des données. L'équipe du CSS *Maxwell* a poursuivi la mise en carte systématique des baies de Fundy et St. Mary's (Terre-Neuve), en plus de réaliser quelques travaux de moins grande envergure. Le bâtiment affrété II a effectué une variété de petits levés portuaires, d'alignements et de révision en Nouvelle-Écosse et au Nouveau-Brunswick. Une équipe de terre a poursuivi le levé des lacs Bras d'Or durant 2 mois. La Section des levés locaux a effectué un certain nombre de travaux secondaires découlant des nouvelles activités de construction et de dragage. Un levé de reconnaissance de la baie Chignectou a aussi été réalisé conjointement avec le Centre géoscientifique de l'Atlantique. Pour un bref aperçu de ces travaux, consulter le tableau I.

En 1979, le CSS *Baffin* poursuivra le levé systématique de la baie d'Ungava et effectuera des travaux le long de la côte du Labrador afin d'y établir des contrôles, etc. Si la région de l'Atlantique peut se servir des brise-glaces de

TABLE 1. Summary of 1978 Atlantic Region field survey program.

Establishment	Fig.	Reference	Area	% Completed	Type of survey
CSS <i>Baffin</i> (July 12–Sept. 29)	1	21	Brig Bay, Nfld.	100	Channel and shoal examination
	2	24	Davis Inlet, Nfld.	50	Approach corridor
	2	25	Labrador Reef, Nfld.	100	Shoal examination
	2	26	Ungava Bay, Que.	25	Standard charting
Eastern arctic surveys (July 13–Sept. 27)	2	27	Cape Dorset, N.W.T.	100	Standard charting
CCGS <i>John A. Macdonald</i>	2	28	Resolute, (Allen Bay) N.W.T.	30	Standard charting and navigational ranges
CCGS <i>d'Iberville</i>	2	29	Slidre Fiord, N.W.T.	(continuing)	Reconnaissance
CCGS <i>Louis St. Laurent</i>	2	30	Eastern arctic, N.W.T.	(continuing)	Track
CCGS <i>Pierre Radisson</i>	2	31	Dundas Harbour, N.W.T.	20	Harbor
		32	Bylot Island, N.W.T.	10	A few tracks
	2	33	Pond Inlet, N.W.T.	80	Harbor
	2	34	Clyde, N.W.T.	75	Harbor
	2	35	Kangaeak Point, N.W.T.	100	Navigation aids
	2	36	Pike Resor, Frobisher Bay, N.W.T.	80	Navigation aids
Charter I MV <i>Martin Karlsen</i> (June 21–Oct. 19)	2	22	Labrador Sea, Nfld.	100	Natural resource charting, bathymetry, gravity, and magnetics (Satnav/Loran-C for positioning)
	2	23	Cape Harrison to Cape Makkovik, Nfld.	80	Route survey
CSS <i>Maxwell</i> (May 1–Oct. 19)	1	4	Friar Roads and Head Harbour Passage to Letite Passage, N.B.	100	Standard charting
	1	8	Mahone Bay, N.S.	100	Shoal examinations
	1	16	Argentia & Placentia, Nfld.	100	Horizontal control
	1	17	St. Mary's Bay, Nfld.	95	Standard charting
Charter II MV <i>Meta</i> (May 8–Oct. 27)	1	3	Grand Manan to Sackville, N.B.	100	Revisory, navigational ranges, and harbor
Shore party (May 1–June 23)	1	10	Bras d'Or Lakes, N.S.		
			a) St. Peters Inlet	100	Standard charting
			b) East Bay	100	Standard charting
			c) Denys Basin	20	Reconnaissance
			d) Little Bras d'Or	100	Check survey
Local surveys (Jan. 1–Dec. 31)	1	1	Dalhousie, N.B.	100	Wharf
	1	2	Miramichi, N.B.	100	Monitoring changes in channel south of "The Lump"
	1	5	St. John, N.B.	100	Navigational ranges
	1	6	Chignecto Bay, N.B.	100	Reconnaissance
	1	9	Halifax Harbour, N.S.	100	Chart revisions
	1	11	New Waterford, N.S.	100	Navigational ranges
	1	12	Sydney, N.S.	100	Navigational ranges
	1	13	Dingwall, N.S.	100	Wharf survey
	1	14	Inverness, N.S.	100	Navigational ranges
	1	15	Stephenville Pond, Nfld.	100	Channel
	1	19	Greenspond, Nfld.	100	Navigational ranges
	1	20	Bacalhao & Change Island, Nfld.	100	Navigational ranges

TABLEAU 1. Résumé du programme de levés de la région de l'Atlantique pour 1978.

Établissements	Fig.	Réf.	Région	Achevé (%)	Types de levés
CSS <i>Baffin</i> (12 juillet-29 sept.)	1	21	Baie Brig, T.-N.	100	Études du chenal et des hauts-fonds
	2	24	Inlet Davis, T.-N.	50	Corridor d'approche
	2	25	Récifs du Labrador	100	Étude des hauts-fonds
	2	26	Baie d'Ungava, Qué.	25	Levé ordinaire
Levés de l'Arctique oriental (13 juillet-27 sept.)	2	27	Cap Dorset, T.N.-O.	100	Levé ordinaire
NGCC <i>John A. Macdonald</i>	2	28	Resolute (baie Allen), T.N.-O.	30	Levé ordinaire et alignements nautiques
NGCC <i>d'Iberville</i>	2	29	Fiord Slidre, T.N.-O.	(suite)	Reconnaissance
NGCC <i>Louis Saint-Laurent</i>	2	30	Arctique oriental, T.N.-O.	(suite)	Repérage
NGCC <i>Pierre Radisson</i>	2	31	Dundas Harbour, T.N.-O.	20	Levé portuaire
		32	Ile Bylot, T.N.-O.	10	Quelques repérages
	2	33	Inlet Pond, T.N.-O.	80	Levé portuaire
	2	34	Clyde, T.N.-O.	75	Levé portuaire
	2	35	Pointe Kangeek, T.N.-O.	100	Aides à la navigation
	2	36	Pike Resor, baie Frobisher, T.N.-O.	80	Aides à la navigation
Bâtiment affrété I MV <i>Martin Karlsen</i> (21 juin-19 oct.)	2	22	Mer du Labrador, T.-N.	100	Cartographie des ressources naturelles, bathymétrie, gravité et magnétisme (Satnav/Loran-C pour le positionnement)
CSS <i>Maxwell</i> (1 mai-27 oct.)	2	23	Cap harrison au cap Makkovik, T.N.-O.	80	Levé de route
	1	4	Friar Roads et passage Head Harbour à passage Letite, N.-B.	100	Levé ordinaire
	1	8	Baie Mahone, N.-É.	100	Études des hauts fonds
	1	4	Friar Roads et passage Head Harbour jusqu'au passage Letite, N.-B.	100	Cartographie ordinaire
	1	8	Baie Mahone, N.-É.	100	Études des hauts-fonds
	1	16	Argentia et Placentia, T.-N.	100	Canevas planimétrique
	1	17	Baie St. Marys, T.-N.	95	Cartographie ordinaire
Bâtiment affrété II MV <i>Meta</i> (8 mai-27 oct.)	1	3	Grand-Manan à Sackville, N.-B.	100	Révision, alignements nautiques et port
Équippe de terre (1 mai-23 juin)	1	10	Lac Bras-d'Or, N.-É.		
			a) Inlet St. Peters	100	Cartographie ordinaire
			b) Baie Est	100	Cartographie ordinaire
			c) Bassin Denys	20	Reconnaissance
			d) Little Bras d'Or	100	Levés de vérification
Levés locaux (1 jan.-31 déc)	1	1	Dalhousie, N.-B.	100	Quai
	1	2	Miramichi, N.-B.	100	Contrôle des changements dans le chenal au sud du "Lump"
	1	5	Saint-Jean, N.-B.	100	Alignements nautiques
	1	6	Baie Chignectou, N.-B.	100	Reconnaissance
	1	9	Port d'Halifax, N.-É.	100	Révisions des cartes
	1	11	New Waterford, N.-É.	100	Alignements nautiques
	1	12	Sydney, N.-É.	100	Alignements nautiques
	1	13	Dingwall, N.-É.	100	Relevé des quais
	1	14	Inverness, N.-É.	100	Alignements nautiques
	1	15	Étang Stephenville, T.-N.	100	Chenal
	1	19	Greenspond, T.-N.	100	Alignements nautiques
	1	20	Iles Bacalhao et Change, T.-N.	100	Alignements nautiques

extend the multiparameter surveys north of Cape Chidley into Davis Strait. It is intended that this will be a 20-mile line spacing overview. *CSS Maxwell* will again be assigned to systematic surveys in the Bay of Fundy and St. Mary's Bay, with the responsibility of completing the route survey along the Labrador coast from Quaker Hat to the Ragged Islands. Charter II will be employed on a variety of small projects, and will commence the systematic charting of Fortune Bay. Local surveys will commence a resurvey of Halifax Harbour.

CARTOGRAPHY

The second phase of decentralizing the Atlantic Cartographic Section from Headquarters was implemented in the latter half of 1978 with the transfer of the Production Chief, a cartographic checker, a supervisor, and eight cartographers. This unit is responsible for a block of 205 charts covering the navigable waters of Newfoundland and Ungava Bay.

Seven cartographers completed Cartography I in 1978. Chart production on the New Chart 4114, Head Harbour Passage and Friar Roads, has been halted pending incorporation of 1978 and U.S. survey data.

The five new metric charts for the Bras d'Or Lakes system have been rescheduled to 1979, to allow for additional field work to be carried out. The required additional surveys and field investigations have resulted from the production of the Qualified Data Base (QDB) for these charts, which readily identified the areas requiring additional field work before the final data selection process.

Four new charts, in accordance with the new chart scheme and covering the area of Cape White Handkerchief to Button Islands, have been started and an advanced edition is scheduled for early 1979. The addition of the vacuum frame and the Cornfeld processor to the photographic unit has proved to be of great benefit in saving time and manpower when fulfilling the cartographic requirements.

TIDAL

The joint management of the permanent gauging network with the Water Survey of Canada continued, resulting in five lengthy records from arctic stations. Work is beginning on incorporating (Tidal Acquisition and Telemetry System (TATS) units at a number of locations, commencing with North Sydney and Halifax.

The navigational current measurement program continued with few losses. The recovery of a meter laid in Victoria Strait in 1977 was an unexpected bonus; however, this was somewhat tempered by the loss of a meter on the Labrador coast. Three survey parties undertook moored current meter work. Two

la Garde côtière, des équipes travailleront de nouveau à bord, en se concentrant principalement sur le détroit de Victoria, la baie Lord Mayor, la baie Brentford, le détroit de Wellington et le détroit de Penny. Les levés littoraux et portuaires auront lieu seulement lorsque l'occasion se présentera. Le bâtiment affrété I poursuivra le levé de la route côtière le long du Labrador au nord de Nain, de même que les levés multiparamétriques au nord du cap Chidley dans le détroit de Davis. Il s'agira vraisemblablement de lignes de sonde à intervalle de 20 milles. Le *CSS Maxwell* poursuivra les levés systématiques des baies de Fundy et St. Mary's en plus de terminer le levé la route côtière le long du Labrador, entre îles Quaker Hat et Ragged.

Le bâtiment affrété II effectuera divers travaux secondaires et entreprendra la mise en carte systématique de la baie de Fortune. La Section des levés locaux commencera un nouveau levé du port d'Halifax.

CARTOGRAPHIE

La deuxième étape de la décentralisation de la Section cartographique, de l'Administration centrale à la région de l'Atlantique, s'est effectuée dans la dernière moitié de 1978, avec le transfert du chef de la Production, d'un vérificateur de cartes, d'un superviseur et de huit cartographes. Ce groupe est responsable d'un bloc de 205 cartes couvrant les eaux navigables de Terre-Neuve et de la baie d'Ungava.

Sept cartographes ont suivi le cours Cartographie I en 1978. L'établissement de la nouvelle carte marine 4114, passage Head Harbour et Friar Roads, a été interrompu en vue de l'incorporation des données de 1978 et celles des États-Unis.

L'établissement des cinq nouvelles cartes métriques de la série des lacs Bras d'Or a aussi été reporté à 1979 pour permettre d'entreprendre des travaux supplémentaires sur le terrain. L'identification des levés supplémentaires et des études à effectuer sur le terrain découle de la production de la Base de données qualifiées (BDQ) pour ces cartes, laquelle permet d'identifier les régions nécessitant de nouveaux travaux avant le processus final de sélection des données.

Conformément à la nouvelle approche cartographique, la région de l'Atlantique a entrepris de produire quatre cartes nouvelles qui couvrent la zone entre le cap White Handkerchief et les îles Button. Une édition provisoire de ces cartes est prévue pour le début de 1979. Le Service photographique s'est doté d'un châssis pneumatique et d'un processeur Cornfield et a démontré que l'on pouvait ainsi économiser beaucoup de temps et de main-d'oeuvre dans l'établissement des cartes.

SECTION DES MARÉES

La gestion conjointe du réseau permanent de marégraphie, avec la Direction des levés hydrographiques du Canada, s'est poursuivie et a permis d'établir cinq dossiers volumineux des travaux réalisés dans les stations de l'Arctique. On a aussi entrepris

used the portable Endeco meter. As before, these results will be incorporated into the appropriate navigational publications.

A Paroscientific Digiquartz pressure calibration facility was purchased and incorporated into the BIO Standards Lab. It is now in routine use and provides a much better means of tracking the drift of the tide-gage pressure transducer.

Two offshore tide-gage moorings were undertaken; one in Ungava Bay in support of the *Baffin* survey, and one on the continental margin at the edge of Hamilton Bank (Fig. 13). The former will be used to provide both tidal control for the *Baffin* survey and a check on the cotidal chart of Ungava Bay, and the latter to start developing a good knowledge of the tides in the Labrador Sea.

The Section continued to assist the Government of Newfoundland in the determination of vertical control along the Newfoundland coast. Emphasis was on the establishment of chart datum at 15 locations along the northeast coast.

The Section continued to provide tidal support to all hydrographic field parties and others, both within and outside the BIO. Work continued on minor software development, mainly aimed at the enhancement of plotting routines.

There were some personnel changes in 1978. Mr F. J. Barteaux retired after 40 years of government service and has been replaced by Mr C. P. McGinn, formerly of Water Survey of Canada in Halifax. Mr B. J. Mooney accepted a position with Computing Services at BIO.

DEVELOPMENT

The Development Section investigates and implements new instrumentation and techniques in support of both hydrographic and cartographic activities. Two major programs are underway: the automation of field surveys and the implementation of Graphic On-line Manipulation and Display System (GOMADS).

CSS *Baffin* is undergoing an extensive refit, and high priority is given to upgrading her data logging and processing capability. To date, the following items have been obtained: two HP1000 computer systems, two Zeta 3651 plotters (Fig. 14), two Tektronix 4015-1 graphics terminals, two EG and G side scan sonars, and two HP 9815 programmable calculators.

Procurement of new data logging and sounding equipment will be spread over several fiscal years. This Region is cooperating with Central Region in drafting specifications for a data logging and navigation system. It is anticipated that these systems will be available for the 1979 survey season.

The installation of GOMADS is well underway (Fig. 15). A PDP-11/34 computer system has been installed, and development staff are working on software conversion. Discontinuation of the Gradicon

d'installer des unités TATS (système d'acquisition des données marégraphiques et de télémétrie) à un certain nombre d'endroits, en commençant par North Sydney et Halifax.

L'étude sur les courants aux fins de la navigation s'est poursuivie sans trop de pertes d'équipement. La récupération d'un courantomètre posé dans le détroit de Victoria en 1977 fut une véritable gratification pour la Section, mais la perte d'un autre de ces appareils le long de la côte du Labrador a par la suite un peu gâchée la surprise. Trois équipes de levés ont effectué des travaux à l'aide de courantomètres ancrés. Deux autres ont utilisé des courantomètres portatifs Endeco. Tout comme par le passé, les résultats seront incorporés dans les publications nautiques appropriées.

La Section des marées a acheté un appareil d'étalonnage de pression Paroscientific Digiquartz pour l'incorporer au laboratoire de normalisation de l'IOB. L'appareil fait désormais l'objet d'une utilisation courante et facilite l'observation de la dérive des transducteurs de pression marégraphique.

L'année dernière, on a procédé au mouillage de deux de marégraphes, l'un dans la baie d'Ungava, à titre de contribution aux levés du *Baffin*, et l'autre dans la marge continentale, en bordure du banc Hamilton (fig. 13). Le premier permettra un contrôle des marées pour les levés du *Baffin* et une vérification de la carte des lignes cotidales de la baie d'Ungava. Le deuxième servira à obtenir de meilleures connaissances sur les marées dans la mer du Labrador.

La Section a continué d'aider le gouvernement de Terre-Neuve à établir un contrôle vertical le long de la côte de cette province. On a surtout travaillé à obtenir des données cartographiques pour 15 emplacements le long de la côte nord-est.

La Section a continué à fournir de l'aide dans le domaine des marées aux équipes d'hydrographie sur le terrain et d'autres disciplines, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'IOB. Elle a aussi poursuivi l'élaboration d'un logiciel secondaire, surtout destiné à la mise en valeur des pratiques de traçage.

Le personnel aura subi quelques changements au cours de 1978. M. F. J. Barteaux a pris sa retraite après 40 années au service du gouvernement et il a été remplacé par M. C. P. McGinn de la Direction des levés hydrographiques du Canada à Halifax. M. B. J. Mooney a accepté un poste au sein des services du calcul informatisé de l'IOB.

DÉVELOPPEMENT

La Section du développement hydrographique a pour rôle d'étudier et d'utiliser les techniques et appareils nouveaux, destinés à faciliter les activités hydrographiques et cartographiques. Deux importants programmes sont en cours actuellement; l'automatisation des levés sur le terrain et la mise en application du système de manipulation et d'affichage graphique en direct (GOMADS).

Le CSS *Baffin* subit actuellement une importante

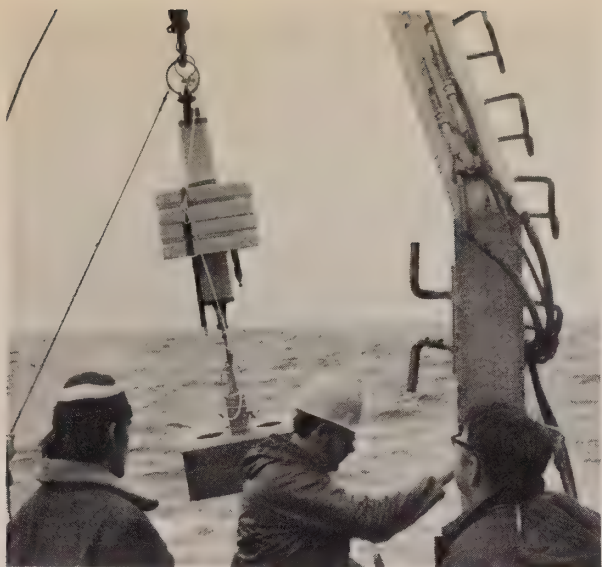


FIG. 13. Offshore tide-gage mooring ready to be lowered.
Marégraphe hauturier prêt pour la mise à l'eau.

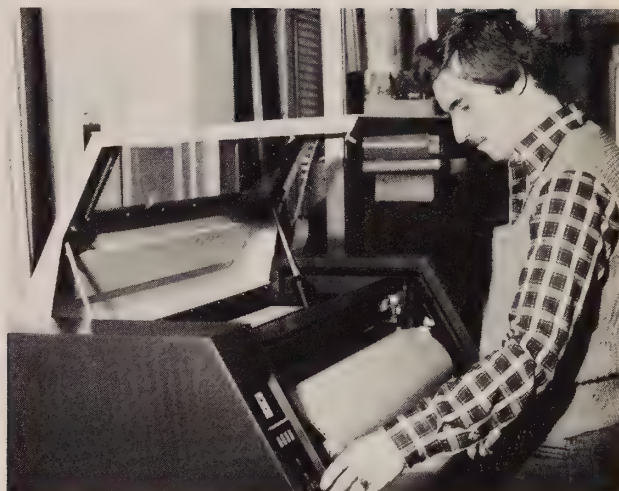


FIG. 14. Zeta 3651 Plotter.
Traceur Zeta 3651.



FIG. 15. GOMADS

product line was a setback, but an alternative digitizer table will be procured. Current plans call for an operational system by mid-1979.

A prototype semiautomated echogram scaler underwent exhaustive field testing during the field season (Fig. 16). The scaler utilizes a HP 9815 programmable calculator to reduce and correct sounding echograms for tide, velocity, and phase. Comparisons with conventional scaling methods indicate that the scaler reduces the time to process echograms by 50%. Four units are under construction for the 1979 field season.

In addition, two other calculator projects were carried out during the year. One included writing a number of programs for cartographic applications, and the other was the development of a navigation unit to steer a ship along a predetermined line, using a range-range positioning system.

Hydrographic Development is responsible for the implementation of Side Scan Sonar in this Region. One staff member, K. White, completed an assignment with the Atlantic Geoscience Center to study Side Scan Sonar record interpretation and operational techniques. A program to evaluate the suitability, for hydrographic applications, of a medium-range Sonar (1550-m swath) at high speed (12 knots) is underway. Figure 17 shows the Side Scan towfish.

NAVIGATION

Development of the BIONAV automated navigation processor is in full stride. BIONAV uses the HP 2100 minicomputer, associated with the Canadian Marconi Satnav receiver, to gather data from Loran-C and the ship's log and gyro, smooth the Loran-C with the log and gyro, and integrate both with Satnav. The computer is augmented with a disc that houses the operating system and provides temporary data logging, and a microprocessor unit that gives flexibility of input from other systems such as Decca Navigator and mini-ranger, and can act as a stand-alone data logger for a partial BIONAV system.

Developing the system has meant many months at sea, partly to get real-time data and partly because the particular computer configuration needed is not compatible with a general user system ashore. Software for data acquisition is now complete, and programs to compute position, ship's velocity, etc., from each system are nearly finished. The remaining functions — integrating the different systems, communicating with the operator, and logging the results — should be ready for user's tests by early summer.

Loran-C coverage from new U.S. Coast Guard chains is extending into Atlantic Canada, and further expansion into Canadian waters is planned. Because the Hydrographic Service is responsible for producing accurate chart lattices, and because the

refonte, en vue surtout d'améliorer les possibilités du navire concernant les levés et le traitement des données. Jusqu'à présent, on a obtenu les appareils suivants: deux systèmes informatisés HP1000, deux traceurs Zeta 3651 (fig. 14), deux terminaux de tracés cathodiques Tektronix 4015-1, deux sonars EG et G à balayage latéral et deux calculateurs programmables HP 9815.

L'acquisition de nouveaux appareils de sondage et d'enregistrement des données s'étendra sur plusieurs années financières. La région de l'Atlantique coopère avec la région centrale dans la formulation provisoire des spécifications concernant des systèmes de navigation et d'enregistrement des données. On prévoit que ces systèmes seront disponibles pour la saison 1979.

L'installation du système GOMADS va bon train (fig. 15). Un système informatisé PDP-11/34 est déjà en place et le personnel de la Section du développement hydrographique travaille actuellement à la conversion du logiciel. L'arrêt de la fabrication des appareils Gradicon a quelque peu nui aux activités, mais la Section obtiendra une nouvelle table de conversion numérique. Les plans actuels prévoient que le système fonctionnera d'ici le milieu de 1979.

Un nouveau convertisseur semi-automatique d'échogrammes a subi un grand nombre d'essais sur le terrain au cours de la saison (fig. 16). Le convertisseur utilise un calculateur programmable HP 9815 pour réduire et corriger les échogrammes à sondage selon les marées, la vitesse et les phases. Les comparaisons avec les méthodes traditionnelles de conversion indiquent que cet appareil réduit de 50 % la durée du traitement des échogrammes. On est en train de construire quatre unités de ce genre pour la saison 1979.

De plus, deux autres travaux de calcul ont été entrepris durant l'année. L'un d'eux comprenait l'élaboration d'un certain nombre de programmes en vue d'applications cartographiques, tandis que l'autre visait la conception d'un service de navigation destiné à diriger un bâtiment selon un tracé déterminé à l'avance par l'entremise d'un système de localisation distance-distance.

La Section du développement hydrographique est chargée de la mise en application des sonars à balayage latéral dans la région de l'Atlantique. Un membre du personnel, M. K. White, a terminé une affectation au Centre géoscientifique de l'Atlantique, qui lui a permis d'étudier le fonctionnement du sonar à balayage latéral ainsi que l'interprétation des relevés de cet appareil. Un programme, actuellement en cours, vise à déterminer si un sonar de portée moyenne (balayage de 1 500 mètres) à vitesse élevée (12 noeuds) convient aux applications hydrographiques. La figure 17 montre le sonar à balayage latéral.

NAVIGATION

L'élaboration du processeur automatisé de navigation BIONAV progresse rapidement. Le système BIONAV fait appel au mini-ordinateur HP 2100 qui, à l'aide du récepteur du système de navigation par satellite (SATNAV) de la Canadian Marconi, recueille les

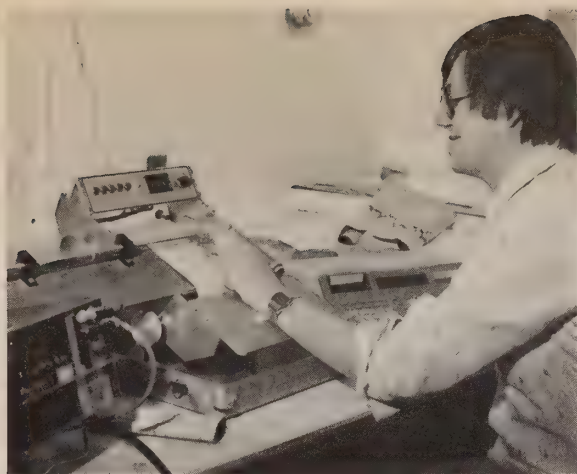


FIG. 16. Semiautomated echogram scaler.
Convertisseur semi-automatique d'échogrammes.



FIG. 17. Side Scan Sonar Fish.
Sonar à balayage latéral.

données du Loran-C et celles des lochs et gyroscopes des navires, précise les premières au moyen des secondes et intègre l'ensemble au système de navigation par satellite. L'ordinateur est muni d'un disque qui renferme le système de fonctionnement et qui fournit des enregistrements temporaires, ainsi que d'un microprocesseur qui donne une certaine flexibilité aux apports des autres systèmes, tels que le navigateur Decca et le mini-ranger, et qui peut servir d'enregistreur autonome des données pour un système BIONAV partiel.

Pour élaborer le système, il a fallu passer un grand nombre de mois en mer, soit pour recueillir des données en temps réel, soit parce que la composition informatique particulière requise n'est conforme à aucun système d'utilisation à terre. Le logiciel destiné à l'acquisition des données est maintenant prêt, et les programmes visant à calculer la position, la vitesse du navire, etc. pour chaque système le seront bientôt. Les autres fonctions — intégration des différents systèmes, communication avec l'opérateur, enregistrement des résultats — devraient pouvoir subir des essais au début de l'été.

La zone couverte par le Loran-C à partir des nouveaux réseaux de U.S. Coast Guard s'étend à l'Atlantique canadien, et l'on prévoit une expansion additionnelle dans les eaux canadiennes. Parce que le Service hydrographique du Canada est chargé de produire des réseaux cartographiques précis et comme la région de l'Atlantique s'est beaucoup servie du système Loran-C durant les 6 dernières années, la Section de navigation s'occupe de l'étalonnage des réseaux cartographiques et de la mesure du rendement du système Loran-C.

L'étalonnage par mini-ranger dans les régions critiques et les zones hauturières du système de navigation par satellite a eu lieu au mois d'octobre dernier à bord d'un navire de la Garde côtière canadienne. De plus, l'étalonnage se fait à terre à l'aide d'un récepteur de contrôle monté dans un camion d'une tonne, afin de mesurer directement la vitesse de propagation et d'étudier les effets



FIG. 18. "Oops!"
Hum!

Atlantic Region has used Loran-C extensively over the past 6 years, the Navigation Group is involved in chart lattice calibration, and in Loran-C performance testing.

Calibration by mini-ranger in critical areas and Satnav offshore was carried out last October in a Canadian Coast Guard ship. In addition, land calibration is being done with a monitor receiver in a 1-ton truck, to measure the propagation velocity directly, and to investigate coastal effects in the hope that large-scale coastal charts can be calibrated by observations on shore rather than the much more expensive ship operation.

The performance of Atlantic coast Loran-C transmitters at long range, on the Grand Banks and the coast of Labrador, was thoroughly tested in a joint cruise with the Canadian Coast Guard at the end of 1977, and the Navigation Group analyzed results early in 1978. In addition, the Group produced a user's guide to Loran-C, with particular stress on operation at long range, and is supervising a commercial contract to evaluate Loran-C receivers for long-range use and to convert Decca and Loran-A readings to Loran-C coordinates on the new chains.

Mini-ranger, Hi-Fix, or range-range Loran-C are generally used to position vessels on coastal and offshore surveys. However, mini-ranger depends on line of sight, lane ambiguity may cause problems with Hi-Fix, and Loran-C does not extend beyond the Labrador Sea. Ultrahigh frequency (UHF) positioning systems, such as Maxiran and Syledis, propagate around obstructions such as islands, have more manageable ambiguities, and may prove to give reliable operation over several hundred kilometres. The Navigation Group has collaborated on demonstrations of both systems, and plans further work to fully determine their performance.

These UHF tests mark the start of a series of developments intended to improve precise positioning in the arctic, an area where there are no effective permanent nav aids. Another project is to develop computer-controlled acquisition of navigation satellites; at present, about half the available fixes are lost at high latitudes unless an operator is available to select the appropriate passes manually.

sur les côtes dans l'espoir que des cartes côtières à grande échelle pourront être étalonnées grâce à des observations réalisées à partir du rivage plutôt que par la méthode plus coûteuse d'observation à bord d'embarcations.

Le rendement à longue portée des émetteurs du réseau Loran-C de la côte Atlantique, dans les bancs de Terre-Neuve et de la côte du Labrador, a fait l'objet d'essais approfondis à la fin de 1977 lors d'une expédition conjointe avec la Garde côtière canadienne. La Section de navigation a analysé les résultats au début de 1978. Elle a de plus réalisé un guide de l'utilisateur du réseau Loran-C, en soulignant de façon particulière les communications de longue portée. La Section supervise actuellement l'exécution d'un contrat commercial devant permettre d'évaluer les récepteurs du réseau Loran-C pour une utilisation à longue portée et de convertir les résultats des réseaux Decca et Loran-A en coordonnées Loran-C pour les nouveaux réseaux.

Les systèmes mini-ranger, Hi-Fix et Loran-C distance-distance servent habituellement à déterminer la position des navires lors des levés côtiers et hauturiers; toutefois le mini-ranger dépend de la ligne visuelle, l'indétermination du chenal peut causer des problèmes au système Hi-Fix et le système Loran-C ne s'étend pas plus loin que la mer du Labrador. Les systèmes de positionnement à hyperfréquences (UHF), Maxiran et Syledis, par exemple, contournent les obstacles comme les îles, présentent des ambiguïtés plus faciles à contrôler et peuvent donner de bons résultats sur des distances de plusieurs centaines de kilomètres. La Section de navigation a collaboré à la démonstration de ces deux systèmes et prévoit entreprendre d'autres travaux en vue de déterminer pleinement leur rendement.

Les essais réalisés à l'aide des hyperfréquences marquent le début d'une série de développements qui visent à améliorer le positionnement précis dans l'Arctique, une région où il n'y a pas d'aides à la navigation permanentes efficaces. Un autre projet consiste à organiser l'acquisition informatisée des satellites de navigation. Actuellement, près de la moitié des points sont perdus dans les hautes latitudes, à moins qu'un opérateur ne soit disponible pour choisir manuellement les cols appropriés.

PACIFIC REGION

1.	Vancouver Harbour	Standard Survey – Clean Up
2.	Various Locations	Revisory Surveys
3.	Laredo Channel	Standard Survey
4.	Masset Sound	Standard Survey
5.	Athabasca – Mackenzie Waterway	Revisory Survey

CENTRAL REGION

6.	Various Locations	Revisory Surveys
7.	St. Lawrence River – Brockville to Gananoque	Standard Survey
8.	Lake Nipissing	Standard Survey
9.	Lake Erie	Standard Coastal Survey
10.	Lake Superior	Offshore Survey
11.	Hudson Bay	Multidisciplinary Survey and Coastal Survey
12.	Penny Strait to Wellington Channel	Winter Survey

QUÉBEC REGION

13.	Lake Saint-Jean	Standard Survey
14.	Gaspé Peninsula	Harbour Surveys

ATLANTIC REGION

15.	Bliss Island to Pt. Lepreau, N.B.	Standard Survey
16.	Halifax Harbour	Standard Survey
17.	Liscomb, N.S.	Wharf Survey
18.	Sydney and North Sydney	Revisory Survey
19.	Mussel Cove, N.S.	Range Survey
20.	Pictou, N.S.	Revisory Survey
21.	Summerside, P.E.I.	Revisory Survey
22.	Fortune Bay, Nfld.	Standard Survey
23.	St. Mary's Bay and Trepassey Bay, Nfld.	Standard Surveys
24.	Little Bay Island, Nfld.	Wharf Survey
25.	Roberts Arm, Nfld.	Partial Survey – Reported Grounding
26.	Domino Run, Labrador	Route Survey
27.	Quaker Hat to Ragged Islands, Labrador	Route Survey
28.	Approaches to Nain Route and Nain to Thalia Pt., Labrador	Route Survey
29.	Cape White Handkerchief, Labrador	Route Survey
30.	Ungava Bay	Standard Survey
31.	Labrador Sea and Davis Strait	Multidisciplinary Survey
32.	Steensby Inlet, N.W.T.	Preliminary Survey
33.	Victoria Strait, N.W.T.	Route Survey
34.	Bylot Island, N.W.T.	Reconnaissance Survey
35.	Freeman Cove and Lacey Pt. to Daniell Pt., N.W.T.	Standard Survey and Beaching Surveys
36.	Jones Sound (Western Portion) N.W.T.	Route Survey
37.	Wellington Channel and Penny Strait, N.W.T.	Route Survey
38.	Couch Passage, N.W.T.	Standard Survey of the Channel
39.	Bridport Inlet, N.W.T.	Partial Survey
40.	Dundas Harbour and Croker Bay, N.W.T.	Standard Surveys
41.	Belcher Channel, N.W.T.	Checklines



STATUS OF SURVEYS 1978 TYPE DE LEVÉS

Not Surveyed to Modern
Standards



Non hydrographiée aux
normes modernes

Spot Soundings



Sondes isolées

Partially Surveyed



Partiellement levée

Modern Surveys



Levés modernes

1979 Survey Program



1979 Programme de levés



RÉGION DU PACIFIQUE

1.	Port de Vancouver	Achèvement d'un levé ordinaire
2.	Endroits divers	Levés de revision
3.	Chenal Laredo	Levé ordinaire
4.	Bras de mer Masset	Levé ordinaire
5.	Voie d'eau Athabasca-Mackenzie	Levé de revision

RÉGION CENTRALE

6.	Endroits divers	Levé de revision
7.	Fleuve Saint-Laurent – Brockville à Gananoque	Levé ordinaire
8.	Lac Nipissing	Levé ordinaire
9.	Lac Érié	Levé de côte ordinaire
10.	Lac Supérieur	Levé du large
11.	Baie d'Hudson	Levé multidisciplinaire et levé de côte
12.	Détroit de Penny au détroit de Wellington	Levé en hiver

REGION DU QUÉBEC

13.	Lac Saint-Jean	Levé ordinaire
14.	Péninsule de Gaspé	Levé de port

REGION DE L'ATLANTIQUE

15.	Île Bliss à pte. Lepreau, N.-B.	Levé ordinaire
16.	Port de Halifax	Levé ordinaire
17.	Liscomb N.-É.	Levé d'un quai
18.	Sydney et North Sydney	Levé de revision
19.	Anse Mussel, N.-É.	Levé d'alignement
20.	Pictou, N.-É.	Levé de revision
21.	Summerside, Î.-P.É.	Levé de revision
22.	Baie Fortune, T.-N.	Levé ordinaire
23.	Baie de St. Mary et baie Trespassey, T.-N.	Levés ordinaires
24.	Île Little Bay, T.-N.	Levé d'un quai
25.	Roberts Arm, T.-N.	Levé partiel – Échouement signalé
26.	Domino Run, Labrador	Levé routier
27.	Quaker Hat aux îles Ragged, Labrador	Levé routier
28.	Approaches à Nain Route et Nain à pte. Thalia, Labrador	Levé routier
29.	Cap White Handkerchief, Labrador	Levé routier
30.	Baie d'Ungava	Levé ordinaire
31.	Mer du Labrador et détroit de Davis	Levé multidisciplinaire
32.	Inlet Steensby, T.N.-O.	Levé préliminaire
33.	Détroit de Victoria, T.N.-O.	Levé routier
34.	Île Bylot, T.N.-O.	Levé de reconnaissance
35.	Anse Freeman et pte Lacey à pte Daniell, T.N.-O.	Levé ordinaire et levés de zone d'échouement
36.	Détroit de Jones (Partie occidentale), T.N.-O.	Levé routier
37.	Détroit de Wellington et détroit de Penny, T.N.-O.	Levé routier
38.	Passage Couch, T.N.-O.	Levé ordinaire du chenal
39.	Inlet Bridport, T.N.-O.	Levé partiel
40.	Port de Dundas et baie Croker, T.N.-O.	Levés ordinaires
41.	Chenal Belcher, T.N.-O.	Lignes de vérification

Québec Region

INTRODUCTION

The Québec Region is part of Nautical Services within the Fisheries and Marine Directorate and is located at the Gare Maritime Champlain, Québec (Fig. 19).

In January 1978, Mr J. O'Shea took over the responsibilities of regional hydrographer for 1-year, and Mr J. P. Racette was successful in a competition for Chart Production Chief. Mr J. M. R. Pilote was officially transferred from the Atlantic Region January 1. He spent 3 weeks on a study of the Niger River in Mali for CIDA in early summer.

At present, the responsibility of the Québec Region has been delineated to include the St. Lawrence River from Beauharnois to the Îles de la Madeleine in the Gulf of St. Lawrence, to Blanc Sablon at the Strait of Belle Isle, and to the north shore of the Bay of Chaleur. Rivers and lakes draining into the St. Lawrence (the Richelieu system (Fig. 20), the Ottawa River to Ottawa and the Saguenay River) are also included.

Five hydrographic trainees successfully completed the Hydrography I course at Ottawa and Burlington from January to June, and Mr J. Weller was assigned temporarily to Québec from Central Region for a 7-month period.

HYDROGRAPHIC SURVEYS

In April 1978, a horizontal control survey was carried out on Anticosti Island and in the Gaspé, in preparation for a hydrographic survey of Gaspé Passage, using CSS *Baffin* from Atlantic Region. However, due to mechanical problems on *Baffin*, this project was abandoned.

Région du Québec

INTRODUCTION

La région du Québec fait partie des services nautiques dépendants de la Direction des pêches et de la mer. Le bureau régional est situé à la Gare maritime Champlain, à Québec (fig. 19).

En janvier 1978, M. J. O'Shea s'est chargé des fonctions d'hydrographe régional pour une période d'un an et M. J. P. Racette a, pour sa part, réussi un concours au poste de chef de l'Établissement des cartes.

M. J. M. R. Pilote a officiellement été transféré de la région de l'Atlantique, le 1^{er} janvier. Au début de l'été, il a passé 3 semaines au Mali à réaliser une étude du fleuve Niger dans le cadre des activités de l'ACDI.

À l'heure actuelle, la zone confiée à la région du Québec comprend le fleuve Saint-Laurent depuis Beauharnois jusqu'aux îles de la Madeleine dans le golfe Sainte-Laurent, à Blanc-Sablon dans le détroit de Belle-Isle et à la côte nord de la baie des Chaleurs. Y sont également compris les cours d'eau et les lacs débouchant dans le Saint-Laurent (le bassin du Richelieu, (fig. 20), la rivière des Outaouais jusqu'à Ottawa et la rivière Saguenay).

Cinq stagiaires en hydrographie ont suivi avec succès le cours d'hydrographie I à Ottawa et à Burlington, de janvier à juin. M. J. Weller a été déplacé de la région centrale à celle du Québec pour une période de 7 mois.

LEVÉS HYDROGRAPHIQUES

En avril 1978, un contrôle planimétrique s'est déroulé dans l'île d'Anticosti et dans la péninsule gaspésienne, en vue de l'établissement d'un levé hydrographique du passage Gaspé, au moyen du CSS *Baffin* de la région de l'Atlantique. Toutefois, en raison des problèmes mécaniques du navire, on a abandonné les travaux.

Une équipe sur le terrain a revu toutes les cartes du

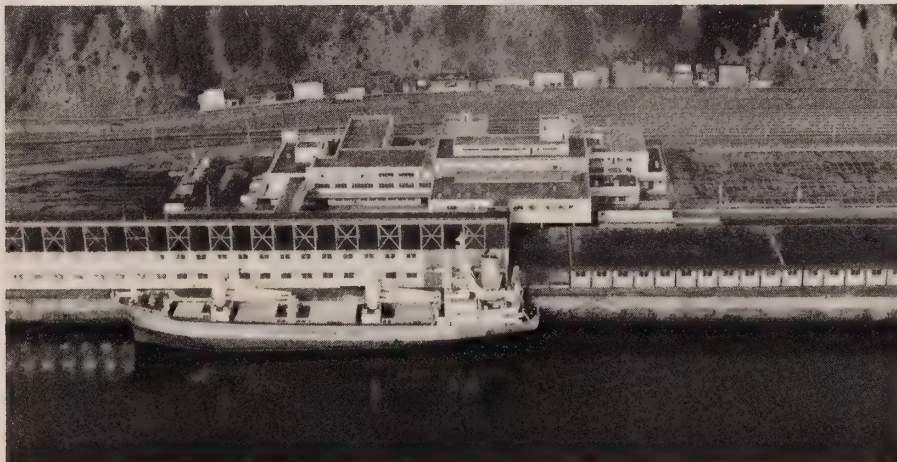


FIG. 19. Gare Maritime, Québec City.
Gare maritime, Québec.

One field party revised all charts on the St. Lawrence River between Montréal and Québec. In addition, this group undertook a survey of the port of Godbout and did revisions at Chicoutimi, as well as the survey of some range lines that had been moved.

A second field party headed by Mr J. Gervais, who transferred from Ottawa in April, completed a survey of the Richelieu River between Sorel and the U.S. border.

Atlantic and Central Regions continued their support by providing advice on tidal and water level matters and electronic problems. In addition, Central Region loaned some pieces of electronic equipment during the field season.

The survey parties were equipped with sounding launches and auxiliary craft transferred from Central Region. Additional Boston Whalers were also purchased by Québec Region during the year.

In 1979, it is planned to undertake a survey of Lac St-Jean and to survey harbors in the Gaspé and Bay of Chaleur. It is tentatively planned to have a small group assigned to local surveys, operating from the Québec office.

It is hoped that in early 1979, an electronics section will be established to make the Region more viable and independent.

CARTOGRAPHY

Two cartographers moved from Headquarters in 1978, to bring the permanent staff to six. Funds were also provided by the Federal Labour Intensive Program (FLIP) to hire two temporary cartographers.

Eleven new editions were published and specifications prepared for five reprints of charts. Work is well in hand on a new metric chart 1220 of Sept Isles. The scheduled transfer of three cartographers in 1979 will enable the unit to overcome many difficulties due to the divided responsibility, and production should increase.

Saint-Laurent entre Montréal et Québec. De plus, ce groupe a entrepris un levé du port de Godbout et a effectué des révisions à Chicoutimi, ainsi que le levé des alignements qui avaient été déplacés.

Une deuxième équipe itinérante sous la direction de M. J. Gervais, transféré d'Ottawa en avril, a terminé un levé de la rivière Richelieu, entre Sorel et la frontière américaine.

Les régions centrale et de l'Atlantique ont maintenu leur service de soutien en donnant des conseils sur les questions relatives aux marées et aux niveaux de l'eau et sur les problèmes d'électronique. De plus, la région centrale a prêté à du Québec certaines pièces d'équipement électronique au cours de la saison des travaux sur le terrain.

Les équipes de levé disposaient de vedettes équipées d'appareils de sondage et d'embarcations secondaires transférées de la région centrale. La région du Québec a également acheté d'autres baleinières Boston au cours de l'année.

En 1979, on prévoit réaliser un levé du lac Saint-Jean de même que des ports de la péninsule gaspésienne et de la baie des Chaleurs. On projette aussi d'assigner un petit groupe aux levés locaux, avec une base permanente au bureau de Québec.

Au début de 1979, on espère établir une Section de l'électronique qui rendrait la région plus dynamique et indépendante.

CARTOGRAPHIE

Deux cartographes, venus de l'Administration centrale en 1978, ont porté le nombre d'employés permanents à six. Le programme fédéral d'investissements en main-d'oeuvre a aussi fourni des fonds pour engager deux cartographes à temps partiel.

On a publié 11 nouvelles éditions de cartes et préparé des spécifications pour cinq réimpressions. Les travaux vont bon train dans l'établissement d'une nouvelle carte métrique, 1220, de Sept-Îles. Le transfert des trois derniers cartographes, prévu pour 1979, permettra à la Section de surmonter beaucoup de difficultés, dues au partage des responsabilités, et d'augmenter sa production.



FIG. 20. Surveys on the Richelieu River.
Levés sur le Richelieu.

Central Region

INTRODUCTION

Central Region forms part of Ocean and Aquatic Sciences located at the Canada Centre for Inland Waters, Burlington, Ont. Hydrographic programs are carried out within an area from the Manitoba-Saskatchewan border to the upper St. Lawrence River and from the Canada-United States border northward to the arctic islands.

Work encompasses the planning and execution of summer and winter surveys in the arctic, subarctic, and temperate zone areas to meet navigation, resource planning, and scientific requirements; the construction of navigation charts and publication of associated aids to navigation; and the development of new instrumentation and techniques to upgrade the systems for collecting and processing data.

During the year A. J. Kerr left the Region and G. R. Douglas was appointed Regional Hydrographer in September.

The Chart Production Unit is firmly established in the Region and there are signs of increased cooperation between the field and cartographic groups. This cooperation is of great significance to the chart making process and will continue to be fostered in the future.

Research and development activities continued at a high level during the year. Of special significance is the approval in principle of an unsolicited proposal to develop a through-the-ice, continuous-profiling system.

The Tidal Section engaged in a variety of programs in support of hydrographic and scientific endeavors. The program to equip the main permanent gauging stations on the Great Lakes and the St. Lawrence River with Tidal and Telemetry Acquisition System (TATS) is well underway and should be completed in 1979.

Field parties had another successful year. Major surveys of Baker Lake, Winnipeg River, and northern Lake Huron were completed and cooperative programs with Earth Physics Branch, EMR, and Hydraulics Division of the National Water Research Institute, were successfully concluded.

Noteworthy visitors to the Region during the year included Associate Deputy Minister of Fisheries and Oceans, D. Tansley, and Rear Admiral R. C. Munson of U.S. National Oceanographic and Atmospheric Agency (NOAA). Mr. Tansley's visit was part of his familiarization tour of the Department's facilities across the country and, despite a tight schedule, he managed to pay flying visits to the hydrographic field parties on Lake Erie and Georgian Bay. Admiral Munson, Director of the Atlantic Marine Center, Norfolk, Virginia, arrived on the NOAA ship *Peirce* for a 2-day visit in October.

Région centrale

INTRODUCTION

La région centrale relève de la Division des sciences océaniques et aquatiques située au Centre canadien des eaux intérieures (CCEI), à Burlington (Ontario). Les programmes hydrographiques sont réalisés dans une région allant de la frontière du Manitoba et de la Saskatchewan jusqu'au cours supérieur du fleuve Saint-Laurent et de la frontière de la Canada et des États-Unis jusqu'aux îles arctiques.

Le travail comprend la planification et l'exécution de levés d'été et d'hiver dans des régions des zones arctique, subarctique et tempérée, en vue de satisfaire aux exigences scientifiques de la navigation et de la planification des ressources; l'établissement de cartes marines et la publication d'aides à la navigation; et la création de nouveaux instruments et de nouvelles techniques visant à améliorer les systèmes de collecte et de traitement des données.

Au cours de l'année, A. J. Kerr a quitté le bureau régional et, en septembre, G. R. Douglas a été nommé au poste d'hydrographe régional.

La Section de la production de cartes marines est bien établie dans la région, et on observe des signes de collaboration accrue entre les groupes sur le terrain et de cartographie. Cette collaboration est très importante pour le processus d'établissement des cartes marines et continuera d'être encouragée à l'avenir.

Les activités de recherche et de développement se sont poursuivies à un niveau élevé durant l'année. L'approbation de principe d'une proposition spontanée visant à concevoir un système de profilage continu à travers la glace est d'une importance particulière.

La Section des données sur les marées s'est occupée activement de divers programmes à l'appui d'entreprises hydrographiques et scientifiques. Le programme visant à doter les principales stations marégraphiques permanentes des Grands lacs et du fleuve Saint-Laurent du système d'acquisition des données marégraphiques et de télémétrie (TATS) est en voie de réalisation et devrait prendre fin en 1979.

Les équipes sur le terrain ont connu une autre bonne année. D'importants levés du lac Baker, de la rivière Winnipeg et du nord du lac Huron ont été effectués, et des programmes ont été réalisés avec succès en collaboration avec la Direction de la physique du globe d'Énergie, Mines et Ressources et la Division de l'hydraulique de l'Institut national de recherche sur les eaux.

Des personnes de marque sont venues visiter la région durant l'année, notamment le sous-ministre associé, Pêches et Océans, D. Tansley, et le vice-amiral R. C. Munson de la *National Oceanographic and Atmospheric Agency* des États-Unis (NOAA). La visite de M. Tansley s'inscrivait dans le cadre de la tournée qu'il a faite en vue de se familiariser avec les installations du Ministère dans tout le pays et, malgré un horaire chargé, il a réussi à rendre de

Field Surveys

The areas surveyed by Central Region in 1978 are shown on Fig. 21, 22. (See Table 2 for details of survey vessels, vehicles, positioning systems, and processing techniques.)

Winter Surveys — In conjunction with the Earth Physics Branch of EMR, through-the-ice surveys were carried out in Viscount Melville Sound and in Hudson Bay.

Helicopters and tracked vehicles were used to collect bathymetry and gravity on a grid of 2 km in the eastern part of Viscount Melville Sound. In addition, arctic development was supported by field testing a new spiked transducer and actuator system for a helicopter, to replace the conventional system of manually placing a transducer on the ice.

In the area northeast of the Belcher Islands, three helicopters were used to collect bathymetry and gravity on a grid spacing of 6 km.

Summer Surveys — Productive surveys were carried out in Hudson Bay, Winnipeg River, and the Great Lakes.

The Hudson Bay offshore multiparameter survey was continued from CCGS *Narwhal* and the 9-km line spacing required for gravity and magnetics regional reconnaissance has been completed.

Baker Lake was completely surveyed with the result that modern surveys have been completed from the entrance to Chesterfield Inlet to the settlement of Baker Lake (Fig. 23).

The survey of the Winnipeg River was completed to the Ontario–Manitoba border. This will enable three charts (scale 1:25,000) to be published, covering the river from Kenora to Eaglenest Lake (Fig. 24, 25). Two charts from Eaglenest Lake west to Seven Sisters Falls were previously published from data supplied by the Manitoba Government.

Surveys in the Great Lakes were also successfully completed in 1978. In Lake Huron, the inshore area along the south coast of Manitoulin Island was completed. In southern Georgian Bay, the limno-geology program was concluded with completion of the area between the Christian Island and Cape Croker.

In Lake Erie, NavBox units interfaced with prototype cartridge recording units (Rams 8900) were used with mixed success, to complete the area between Pelee Point and Amherstburg. This will enable publication of a new confluence zone chart of the west end of Lake Erie.

CSS *Bayfield* had a successful season in Lake Superior. After initial problems getting the Accufix–Loran-C chain on the air, the survey progressed well and the scheduled 1000-m line spacing between Michipicoten Island and Ile Royale was completed. Additional lines were run over Superior Shoal.

In a departure from the cyclical surveys of previous

courtes visites aux équipes hydrographiques sur le terrain au lac Érié et la baie Georgienne. En octobre, l'amiral Munson, directeur de l'*Atlantic Marine Center* de Norfolk (Virginie), s'est rendu au bureau régional à bord du *Peirce*, navire de la NOAA, pour y effectuer une visite de 2 jours.

Levés sur le terrain

Les zones de la région centrale qui ont fait l'objet de levés en 1978 sont montrées aux figures 21 et 22. (Voir le tableau 2 pour connaître plus de détails au sujet des navires hydrographiques, des véhicules, des systèmes de positionnement et des techniques de traitement des données.)

Levés d'hiver — Des levés à travers la glace ont été effectués dans le détroit du Vicomte-Melville et la baie d'Hudson en collaboration avec la Direction de la physique du globe (MEMR).

Au moyen d'hélicoptères et de véhicules à chenilles, des données bathymétriques et de gravité ont été recueillies sur une grille de 2 km dans la partie est du détroit du Vicomte-Melville. De plus, dans l'Arctique, on a fait des essais sur le terrain d'un nouveau transducteur à pointes et d'un actuateur pour les opérations en hélicoptère, afin de remplacer le système classique d'installation manuelle d'un transducteur sur la glace.

Dans la région nord-est des îles Belcher, trois hélicoptères ont servi à la collecte de données bathymétriques et de gravité sur une grille de 6 km.

Levés d'été — Des levés productifs ont été exécutés dans la baie d'Hudson, la rivière Winnipeg et les Grands lacs.

Le levé multiparamétrique au large de la baie d'Hudson s'est continué à bord du NGCC *Narwhal*, et les virées transversales requises à 9 km d'intervalle pour les observations régionales relatives à la gravité et au magnétisme ont été achevées.

L'ensemble du lac Baker a fait l'objet de levés; ainsi, des levés modernes ont donc été effectués à partir de l'entrée de Chesterfield Inlet jusqu'à l'agglomération de Baker Lake (fig. 23).

Le levé de la rivière Winnipeg est maintenant terminé jusqu'à la frontière Ontario–Manitoba. Trois cartes (échelle 1:25 000) seront publiées, représentant la rivière, de Kenora au lac Eaglenest (fig. 24, 25). Deux cartes portant sur les régions allant du lac Eaglenest jusqu'à Seven Sisters Falls vers l'ouest, avaient déjà été publiées à partir de données fournies par le gouvernement du Manitoba.

Les levés des Grands lacs ont également été achevés en 1978. Dans le lac Huron, la zone côtière du sud de l'île Manitoulin a fait l'objet de levés, et, dans le sud de la baie Georgienne, le programme de limnogéologie a porté sur la région située entre l'île Christian et le cap Croker.

Dans le lac Érié, les unités NavBox ainsi qu'un prototype d'unités d'enregistrement à chargeurs (Rams 8900) ont été utilisées pour terminer les levés de la région située entre la pointe Pelée et Amherstburg et ont connu un certain succès. Il sera donc possible de publier une nouvelle carte de la zone de confluence de l'extrémité ouest du lac Érié.



**CENTRAL REGION
1978
HYDROGRAPHIC SURVEY PROGRAM
(Southern and Eastern Areas)**

Area Surveyed

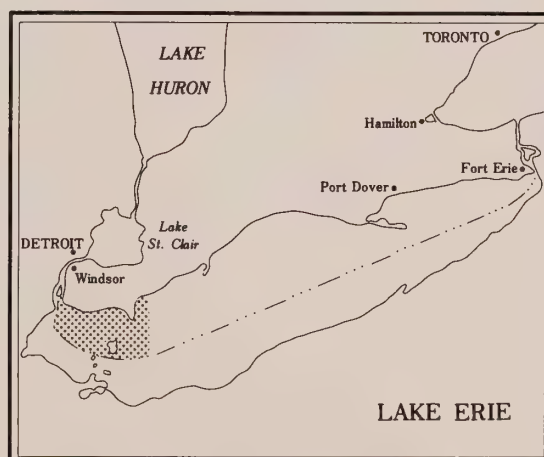
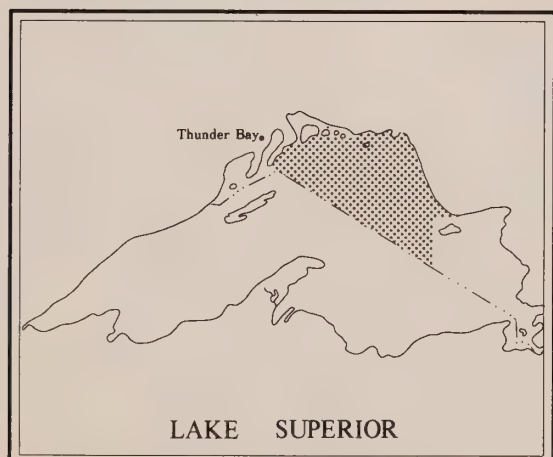
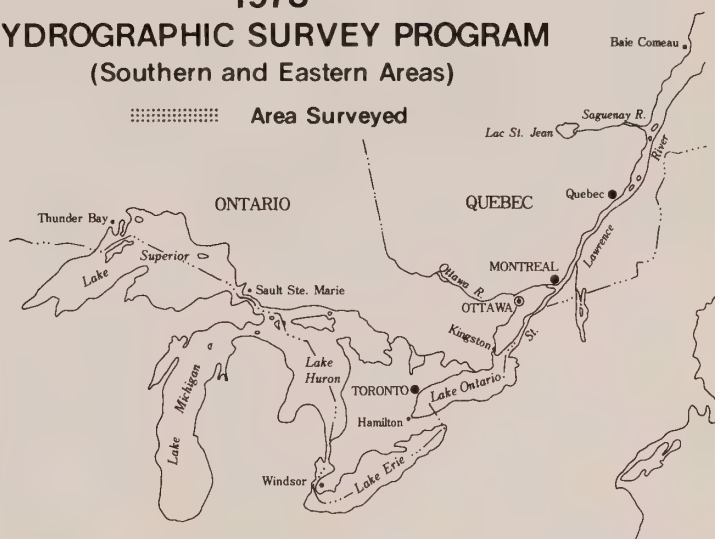
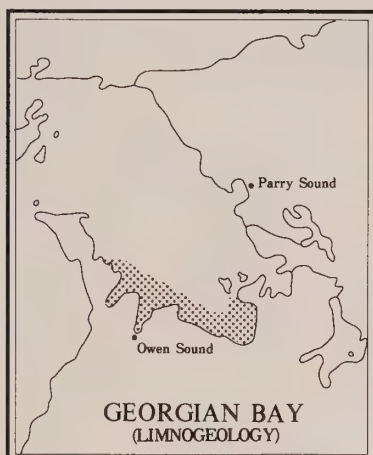


FIG. 21. Central Region field programs (southern areas).
Programmes sur le terrain de la région centrale (secteur sud).

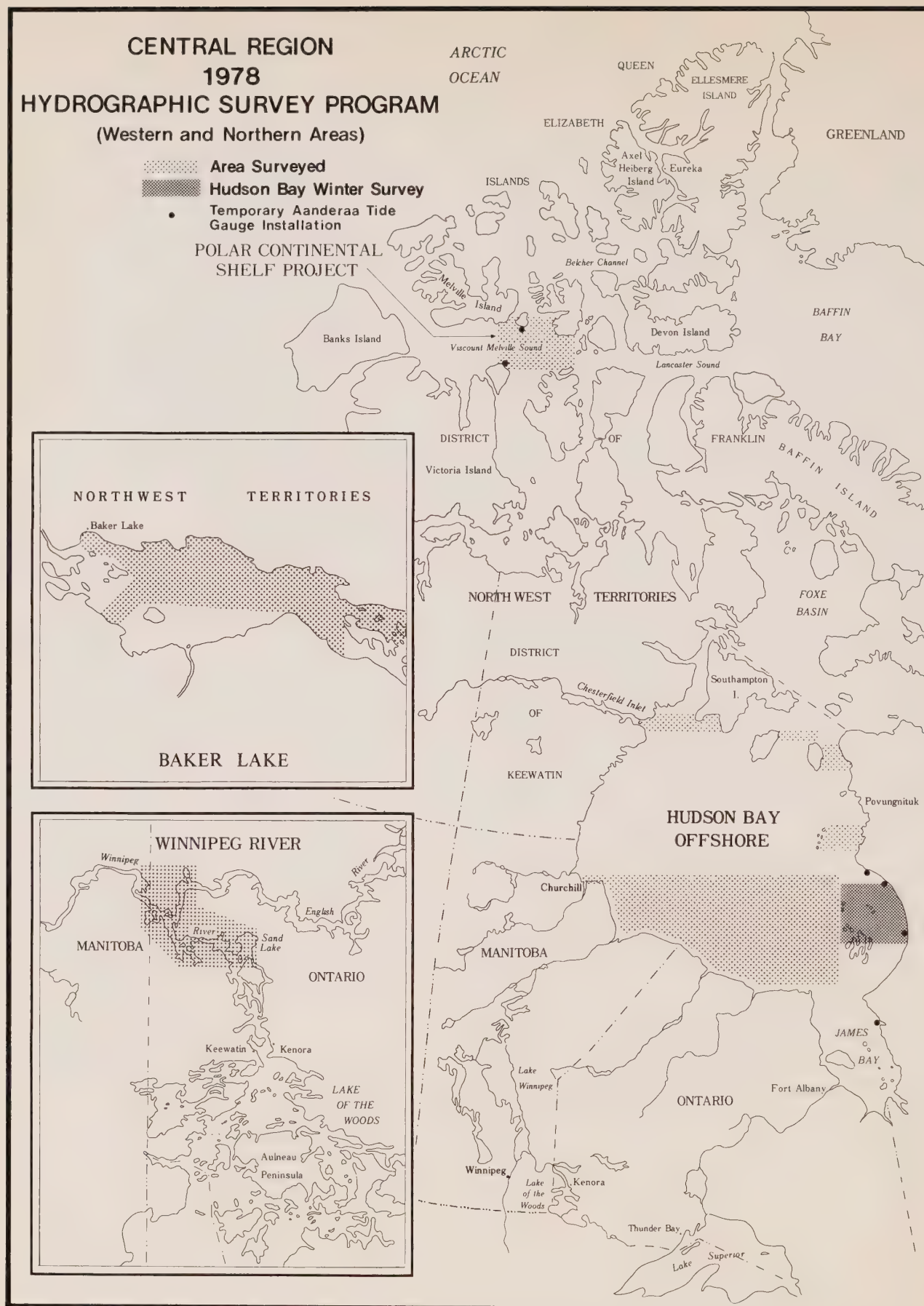


FIG. 22 Central Region field programs (northern and western areas).
Programmes sur le terrain de la région centrale (secteurs nord et ouest).

TABLE 2. Summary of 1978 survey activities, Central Region.

Survey area	Vessels	Positioning system	Field data processing
Polar Continental Shelf Project	2 tracked vehicles 4 helicopters	Decca 6F MRS III	Manual
Hudson Bay (winter)	3 helicopters	Decca 6F	Manual
Hudson Bay offshore	<i>Narwhal</i> (252 ft)	Satnav/Doppler Sonar	Interdata Model 70
Baker L.	2 Botveds (22 ft) 1 Monark 1 helicopter	MRS III	Manual
Winnipeg R.	2 Botveds (22 ft) <i>Woodcock</i> (26 ft) <i>Pacer</i> (25 ft) 1 whaler (17 ft)	Sextant MRS III	Manual
L. Erie coastal	<i>Nautilus</i> (34 ft) <i>Brock</i> (26 ft) <i>Hydro II</i> (26 ft) 1 Whaler (17 ft)	MRS III	Navbox with prototype cartridge Recorder-Rams 8900
L. Huron coastal	2 Botveds (22 ft) 2 whalers	RPS MRS III	Manual
Georgian Bay limnogeology	<i>Agile</i> (44 ft)	RPS MRS III	Manual
L. Superior offshore	<i>Bayfield</i> (103 ft)	Loran-C (Accufix) RPS	Indaps
Revisory	LFBG #2 (18 ft) Boston Whaler (17 ft)	Sextant	Manual

TABLEAU 2 Sommaire des relevés hydrographiques par la région centrale en 1978.

Région étudiée	Transport	Système de positionnement	Traitement des données
Plateau continental polaire	2 véhicules à chenilles 4 hélicoptères	Decca 6F MRS III	Manuel
Baie d'Hudson (hiver)	3 hélicoptères	Decca 6F	Manuel
Baie d'Hudson (au large)	<i>Narwhal</i> (252 pi)	Satnav	Interdata Modèle 70
Lac Baker	2 Botveds (22 pi) 1 Monark 1 hélicoptère	MRS III	Manuel
Rivière Winnipeg	2 Botveds (22 pi) <i>Woodcock</i> (26 pi) <i>Pacer</i> (25 pi) 1 baleinière (17 pi)	Sextant MRS III	Manuel
Lac Érié (côtes)	<i>Nautilus</i> (34 pi) <i>Brock</i> (26 pi) <i>Hydro II</i> (26 pi) 1 baleinière (17 pi)	MRS III	Navbox équipé d'un prototype d'enre- gistreur à cartouche Rams 8900
Lac Huron (côtes)	2 Botveds (22 pi) 2 baleinières	RPS MRS III	Manuel
Baie Géorgienne (limnogéologie)	<i>Agile</i> (44 pi)	RPS MRS III	Manuel
Lac Supérieur (au-large)	<i>Bayfield</i> (103 pi)	Loran-C (Accufix) RPS	INDAPS
Révision	LFBG n° 2 (18 pi) baleinière type Boston	Sextant	Manuel

years, revisory work was carried out only in those areas where chart construction action is scheduled for the next year. This resulted in a mobile unit, supported by a cartographer, carrying out surveys in Lake Superior, Georgian Bay, Lake Muskoka, and Lake Erie.

One hydrographer was assigned to the U.S. exchange program with NOS, two hydrographers on rotation were assigned to Chart Production, and five cartographers spent various lengths of time attached to field parties.

Marine Information Centre

The volume of charts and maps sold to the public continued to increase. Chart sales were up from 1158

Le *Bayfield* a connu une excellente saison dans le lac Supérieur. Lorsque les premiers problèmes liés à la mise en service de la chaîne Accufix-Lorain-C ont été résolus, le levé s'est déroulé avec succès et les virées transversales prévues à 1 000 m d'intervalle entre l'île Michipicoten et l'île Royale ont été effectuées. D'autres virées ont été faites au-dessus des hauts-fonds du lac Supérieur.

Contrairement aux levés cycliques des années précédentes, le travail de révision n'a été effectué que dans les régions où l'établissement de cartes était prévu pour l'année suivante. Il en a résulté la formation d'une équipe mobile qui, aidée d'un cartographe, a réalisé des levés au lac Supérieur, à la baie Géorgienne, au lac Muskoka et au lac Érié.

in 1977 to 1205 in 1978, maps from 356 to 503, and other publications from 161 to 229. In addition, charts, maps, and publications were distributed to the other Branches, Divisions, and Sections within the CCIW community. A total of 813 members of the general public visited the Marine Information Centre.

Hydrographic Data Centre

Because of the growth of chart production in the Region, the Hydrographic Data Centre has expanded both physically and operationally, and can now handle a large influx of source material. In the first 9 months of 1978, 2550 documents, including field sheets and chart correspondence files transferred from Ottawa, were logged in and filed.

This large amount of material resulted in refinements to data handling methods and doubled storage

Un hydrographe a été affecté au programme américain d'échange avec la *National Ocean Survey* (fig. 26), deux hydrographes ont été affectés par roulement à l'établissement des cartes et cinq autres ont passé un certain temps avec les équipes sur le terrain.

Centre d'information marine

Le nombre de cartes marines et géographiques vendues au public a continué d'augmenter. Les ventes de cartes marines sont passées de 1 158 en 1977 à 1 205 en 1978, et celles des cartes géographiques, de 356 à 503; pour ce qui est des autres publications, les ventes sont passées de 161 à 229. De plus, des cartes marines et géographiques ainsi que d'autres publications ont été distribuées à d'autres Directions, Divisions et Sections du Centre canadien des eaux intérieures. Un total de 813 personnes (du grand public) ont visité le Centre d'information marine.



FIG. 23. Willing helpers — Baker Lake survey.
Futurs hydrographes? Levé du lac Baker.



FIG. 24. Lift Lock at Keewatin that opened the Winnipeg River to through navigation from Lake of the Woods.
Écluse à Keewatin permettant le passage du lac des Bois à la rivière Winnipeg.



FIG. 25. Typical survey launches used on Winnipeg River.
Vedettes de levé utilisées sur la rivière Winnipeg.

requirements for field sheets. All post-1940 field sheet originals are now on file within the Region.

Chart Production Centre

At the end of 1978, all but one Central Region cartographer were located in the Regional office, bringing the total to 14. The strength of the unit was supplemented by the addition of resources available through the Federal Labour Intensive Program and by rotational hydrographers.

Twenty-two new edition charts, 55 draft Notices to Mariners, 12 chart correction patches, and numerous special projects were marks of success. Efforts were principally expended on 20 new chart projects, none of which will be printed until 1979. An additional 17 charts were assessed and determined to require reprint action. In addition to these activities, over 100 hydrographic field sheet documents and 900 chart related documents were reviewed. Significant special projects were the preparation of the 1979 Guide to Federal Harbours, Ontario, and four display maps for the Canadian Conference for Resource and Environment Ministers at Vancouver.

Important capital purchases made during the year included a Kargl reflector projector, an OTT pantograph, and a process camera. Reprographic work was carried out for all branches at CCIW and several projects were undertaken for Headquarters in Ottawa.

Several important rotational and training assignments were completed in 1978. Three cartographers participated in the Cartography training program, five cartographers spent varying periods of time in the field working with hydrographers, and three hydrographers carried out cartographic assignments with the section for most of the year. R. Chapeski (CHS) exchanged working assignments with R. Ross (NOS) in the continuation of the cartographic exchange between the two agencies and B. Thorson paid a 1-week working visit to the Marine Cartography Section (NOS), Rockville, Maryland.

Centre des données hydrographiques

Étant donné l'expansion de la production de cartes marines dans la région, le Centre des données hydrographiques s'est étendu, tant sur le plan des installations que des opérations, et peut maintenant traiter un grand nombre de données. Au cours des 9 premiers mois de 1978, 2 550 documents, y compris des planchettes et des dossiers portant sur la correspondance des cartes marines provenant d'Ottawa, ont été consignés et classés.

Ce grand nombre de documents a donné lieu à l'amélioration des conditions de classement et a doublé les besoins d'entreposage des planchettes. Tous les originaux des planchettes exécutées après 1940 sont maintenant classés au bureau régional.

Centre de production des cartes marines

À la fin de 1978, tous les cartographes de la région à l'exception d'un seul, soit un total de 14 personnes, travaillaient au bureau régional. La force de frappe de la section s'est également accrue grâce aux ressources supplémentaires offertes par le Programme fédéral d'investissement en main-d'oeuvre et les hydrographes travaillant par roulement.

Vingt-deux cartes rééditées, 55 ébauches d'Avis aux navigateurs, 12 tableaux de corrections des cartes marines et de nombreux projets spéciaux constituent des preuves de succès. Des efforts ont surtout été consacrés à 20 nouveaux projets de cartes qui ne seront pas imprimées avant 1979. Dix-sept autres cartes marines ont été évaluées, et on a estimé qu'il fallait les réimprimer. Outre ces activités, plus de 100 planchettes hydrographiques et 900 documents relatifs aux cartes marines ont été révisés. D'importants projets spéciaux ont été réalisés, par exemple la préparation du guide d'emplacement des ports fédéraux de 1979 en Ontario et de quatre cartes pour la Conférence canadienne des ministres des ressources et de l'environnement à Vancouver.

D'importants achats d'équipement ont été faits durant l'année, notamment une chambre de projection Kargl, un pantographe OTT et une caméra de reproduction. Il s'est fait du travail reprographique pour toutes les directions du Centre canadien des eaux intérieures, et plusieurs projets ont été entrepris pour l'Administration centrale à Ottawa.

Plusieurs affectations de rotation et de formation ont été terminées en 1978. Trois cartographes ont participé au programme de formation cartographique, cinq autres ont passé un certain temps à travailler sur le terrain avec les hydrographes et trois autres ont accompli des fonctions cartographiques avec le personnel de la section pendant la plus grande partie de l'année. R. Chapeski (SHC) et R. Ross (NOS) se sont échangé des tâches dans le cadre du programme d'échange de cartographes entre les deux organismes, et B. Thorson a travaillé pendant une semaine à la *Marine Cartography Section* (NOS), à Rockville (Maryland).

Développement hydrographique

Les travaux ont porté principalement sur l'acquisition de données sur le terrain, la cartographie automatisée et les

Hydrographic Development

Development group activities over the year centered on field data acquisition, computer-assisted cartography, and arctic development projects. Activities were somewhat hampered by staff shortages; the head of the group accepted another position early in the year and a vacant computer programming position was not staffed until July.

NavBox — NavBox software development continued as a result of user comments; a range-gating scheme was implemented for operations with mini-ranger III, as well as a point-to-point navigation mode for shoal examinations. In addition, software to permit optional recorder output was written. Further software refinements in 1979 will include an increase in computational precision from 6 to 10 digits, increased flexibility in the operator data entry procedures, and provisions for multiple mini-ranger III transponder sites to permit the operator to easily optimize positional geometry.

Three NavBoxes were deployed in tracked vehicles and helicopters operating on arctic surveys during the spring, and aboard survey launches operating in the Great Lakes during the summer. The operational reliability and high user acceptance led to a manufacturing contract with D. G. Instruments of Ottawa. An initial order has been placed for 10 units to be delivered in the spring of 1979, prior to the summer survey season. Three new units will be deployed in Central Region and the remaining seven will go to Atlantic Region.

Two prototype, microprocessor-controlled cartridge tape drives developed by Canadian Applied Technology were delivered in late March and deployed with NavBoxes on the Lake Erie survey. The tape drives have not performed as well as expected and were returned to the manufacturer twice to have faults corrected. Unfortunately, problems still remain and further field trials will be carried out.

Rho-Theta — After preliminary studies in late 1977, hardware was purchased to implement a semi-automated, range-bearing survey system. On shore, a transit mounted on a tripod is attached to a digital shaft encoder and is manually trained on a survey launch. The shaft encoder output is converted to an angle and transmitted to the launch as a "pseudo" range on channel B of a standard mini-ranger III, while channel A provides true range. A NavBox aboard the launch will collect the range and bearing continuously and, on an operator "fix" command, will compute and print out time, range, bearing, and Universal Transverse Mercator (UTM) position as well as generating an event mark on the echo-sounder graph. The system is expected to be ready for field trials in 1979.

GOMADS — Sufficient hardware to implement the digitizing and interaction editing systems developed

projets de développement hydrographiques dans l'Arctique. Le manque de personnel a quelque peu nui aux activités; en effet, le chef du groupe avait accepté un autre poste au début de l'année, et un poste vacant de programmeur n'a pas été doté avant le mois de juillet.

NavBox — La mise au point du logiciel NavBox s'est poursuivie, suite aux observations des usagers; un dispositif de conditionnement des limites a été réalisé pour les opérations effectuées à l'aide d'un mini-ranger III ainsi qu'un mode de navigation point par point pour l'étude des hauts-fonds. En outre, des programmes devant permettre l'enregistrement facultatif ont été préparés. D'autres améliorations devant être apportées aux programmes en 1979 comprennent une augmentation de la précision de calcul de 6 à 10 chiffres, un accroissement de la souplesse des procédures d'introduction des données de l'opérateur et la prise de mesures appropriées pour les emplacements des transpondeurs des divers mini-ranger III afin de permettre à l'opérateur d'optimiser facilement la géométrie de positionnement.

Trois NavBoxes ont été installés dans des véhicules à chenilles et des hélicoptères effectuant des levés dans l'Arctique au printemps, et à bord de navires hydrographiques travaillant dans les Grands lacs durant l'été de 1978. La fiabilité de fonctionnement et l'accueil favorable par les usagers ont donné lieu à la signature d'un contrat de fabrication avec la D. G. Instruments d'Ottawa. Une première commande a été passée, et 10 appareils seront livrés au printemps de 1979, avant la période des levés d'été. Trois seront installés dans la région centrale, et les sept autres, dans la région de l'Atlantique.

Deux prototypes de dispositif d'entraînement à chargeurs, commandé par un microprocesseur, mis au point par le Service des techniques appliquées du Canada ont été livrés à la fin de mars et ont été utilisés avec les NavBoxes pour les levés du lac Érié. Les dispositifs n'ont pas donné les résultats escomptés et ont été retournés deux fois au fabricant pour qu'il en corrige les défauts. Malheureusement, les problèmes persistent et d'autres essais sur le terrain seront effectués.

Rho-Theta — Suite aux études préliminaires réalisées à la fin de 1977, on a fait l'acquisition de mécanoïde afin de mettre en oeuvre un système de levés semi-automatisés par relèvement et distance. À terre, un théodolite monté sur trépied et fixé à un codeur à axe numérique est actionné par un opérateur qui repère la vedette hydrographique. Les résultats du codeur à axe sont convertis en un angle et transmis à la vedette en tant que pseudo-distance sur le canal B d'un mini-ranger III standard, tandis que la distance véritable est donnée par le canal A. Un NavBox installé à bord d'une vedette hydrographique recueille continuellement les données relatives à la distance et au relèvement, calcule et indique, sur commande de l'opérateur, l'heure, la distance, le relèvement et la position en projection Mercator transverse et produit une marque sur le graphique du sondeur à écho. On s'attend à ce que le système puisse subir des essais sur le terrain en 1979.

at CHS Headquarters for computer-assisted cartography was delivered in the late spring. A room to house the equipment was prepared and in mid-June the systems were installed. Unfortunately, staff shortages and hardware problems delayed system integration and full implementation was pushed back from September to December. Once operational, the systems will see extensive use in final field sheet preparation as well as chart production.

Loran-C — Software support was provided to the Lake Superior survey to provide for Accufix input to a logger for data recording and straight-line navigation. Software was written to permit the use of a Motorola RPS system to calibrate the Accufix chain for fixed off-sets, and clock drift in areas where the two systems could be simultaneously received. Data-processing software was also appropriately modified to accept Accufix input.

TIDES, CURRENTS, AND WATER LEVELS

Field activities began for the Tides and Water Levels Section with the installation of Aanderaa tide gages as part of winter surveys in Viscount Melville Sound and Hudson Bay. The tidal records from gauges installed at Byam Martin Island and Stefansson Island in Viscount Melville Sound, together with data collected in 1977, give a clear picture of the tidal characteristics in this area, where little data previously existed. In southeast Hudson Bay, gauges installed at McTavish Island and Anderson Island returned good records, again from areas where little tidal data had previously been obtained.

The section spent 2 weeks in early summer completing the measuring, started in 1977, of the hydraulic gradient on the Winnipeg River and establishing chart datum. Bench marks were installed and gauging sites and sounding zones established in advance of the hydrographic survey party.

Six Ottboro and four Aanderaa tide gages were loaned to Central Region's Research and Development Division in support of the Chesterfield Inlet survey. The section's tidal technician installed four Ottboro gauges and instructed field personnel on their operation.

Aanderaa gauges that were installed last summer at Fort George in James Bay and Inoucdjouac in Hudson Bay were recovered during September, each returning a full year of tidal data. At the same time, an Ottboro gauge was installed at the permanent gauging station in Inoucdjouac.

Gauges were loaned during 1978 for scientific studies by McGill University in the St. Lawrence River, and by the CCIW Shore Processes Section on Burlington Beach, and for hydrographic survey support in Québec Region.

Permanent Gauging Stations — Modernization of gauging station instrumentation was undertaken with

GOMADS — Vers la fin du printemps, on a livré suffisamment de mécanoïde pour mettre en oeuvre les systèmes de conversion numérique et les systèmes interactifs de mise en forme conçus à l'Administration centrale du Service hydrographique du Canada pour la cartographie automatisée. On a préparé un endroit pour loger l'équipement et, à la mi-juin, les systèmes ont été installés. Malheureusement, un manque de personnel et des problèmes liés à l'équipement ont retardé l'intégration du système et l'application totale a été remise de septembre à décembre. Une fois en service, les systèmes seront extrêmement utiles à la préparation finale des planchettes ainsi qu'à l'établissement des cartes.

Loran-C — Des programmes ont été fournis pour appuyer le levé du lac Supérieur en vue de l'enregistrement des données d'Accufix et de la navigation en ligne droite. Des programmes ont été rédigés afin de permettre l'utilisation d'un système Motorola RPS en vue d'étalonner la chaîne Accufix pour les antennes de cheminement fixes et les dérives d'horloge dans les régions où les deux systèmes pouvaient être reçus simultanément. Le programme de traitement des données a aussi été modifié de façon appropriée afin d'accepter des données Accufix.

MARÉES, COURANTS ET NIVEAUX DE L'EAU

La Section des marées et des niveaux d'eau a débuté son programme de levés d'hiver, dans le détroit du Vicomte-Melville et la baie d'Hudson, par l'installation de marégraphes Aanderaa. Grâce aux données marégraphiques des stations des îles Byam Martin et Stefansson dans le détroit du Viscomte-Melville, et celles recueillies en 1977, on possède maintenant un tableau très net des caractéristiques des marées dans cette région, où peu de données existaient auparavant. Il en est de même pour la région du sud-est de la baie d'Hudson, où les marégraphes installés aux îles McTavish et Anderson ont également permis de combler une lacune en fournissant des données fort intéressantes.

Au début de l'été, la Section a pris 2 semaines pour compléter les mesures du gradient hydraulique de la rivière Winnipeg commencées en 1977 et établir le zéro des cartes. Les repères de nivellement ainsi que les zones et mesures et de sondage avaient été établis avant l'arrivée de l'équipe de levés hydrographiques.

Six marégraphes Ottboro et cinq autres de type Aanderaa ont été prêtés à la Division de la recherche et du développement de la région centrale pour effectuer un levé à Chesterfield Inlet. Le technicien de la Section a installé quatre marégraphes Ottboro et a montré au personnel sur le terrain comment les faire fonctionner.

Les marégraphes Aanderaa installés l'été dernier à Fort-George, dans la baie James, et à Inoucdjouac, dans la baie d'Hudson, ont été récupérés en septembre, après avoir fourni des données sur une année complète. Par la même occasion, on a procédé à l'installation d'un marégraphe Ottboro à la station marégraphique permanente de Inoucdjouac.

the installation of Tidal Acquisition and Telemetry System (TATS) units at five stations — Goderich, Belle River, Port Colborne, Kingston, and Montreal Harbour — replacing existing TELEX equipment.

Major reconstruction of the gauging stations at St-Joseph-de-la-Rive and St-François-d'Orléans, on the St. Lawrence River, was undertaken. The gauge house at Point-aux-Trembles, located near a petroleum handling facility, was renovated to meet explosion safety standards. Major repairs are also being made to stations at Point-St-François, Lavaltrie, and Contrecoeur on the St. Lawrence River, and at Hull and Britannia on the Ottawa River.

Stations at Oshawa and Point Petre, on Lake Ontario, were discontinued after a survey of data users had established that they were no longer required.

Due to a recent reduction in the level of support available from Geodetic Survey of Canada to carry out annual levelling programs at permanent gauging stations, it has been necessary to review this aspect of station operation. The bench mark net at each station site was reviewed from the point of view of reducing its size to three bench marks, and the length of the lines required to level between the bench marks and the gauge house. Working with the revised nets, Water Survey of Canada agreed to take on the annual levelling check as part of their task of operating the stations on behalf of the CHS.

Publications — The Central Region Tides and Water Levels Section continues to publish the Great Lakes Monthly Water Level Bulletin. Approximately 2000 copies of each issue are mailed free-of-charge to subscribers.

A major project was the compilation of a descriptive article on the surface currents in lakes St. Clair, Erie, and Ontario, and the St. Lawrence River (above Montreal) for inclusion in the next edition of the Sailing Directions, Great Lakes, Volume I.

Coordinating Committee for Basin Hydraulic and Hydrologic Data — The section represents CHS on the Vertical Control-Water Level Subcommittee of the above committee. Major projects included planning for a reevaluation of International Great Lakes Datum and the development of a method to compute general lake levels. A pilot study for the latter project was carried out by the section this summer using a weighted average technique.

Tidal Instrument Development — Development of a very low-power water level recorder and telemetry system has been the major activity of this group during the past. The new gauge, intended primarily for temporary installations in support of hydrographic and oceanographic surveys, is based on the RCA Cosmac microprocessor. Similar in concept to TATS, which was developed for the permanent gauging network, the new system has extremely low-

En 1978, des marégraphes ont été prêtés à l'université McGill et à la Section du CCEI chargée d'étudier l'évolution du littoral pour des études scientifiques du fleuve Saint-Laurent et de Burlington Beach respectivement, et pour un levé hydrographique dans la région du Québec.

Stations marégraphiques permanentes — On a commencé à moderniser les cinq stations marégraphiques de Goderich, Belle River, Port Colborne, Kingston et du port de Montréal en y remplaçant l'équipement TELEX par le système d'acquisition des données marégraphiques et de télémétrie (TATS).

On a entrepris la reconstruction des stations marégraphiques de St-Joseph-de-la-Rive et de St-François d'Orléans, sur le fleuve Saint-Laurent. Le poste marégraphique de Pointe-aux-Trembles, situé près d'un complexe pétrolier, a dû être rénové afin de répondre aux normes de sécurité en cas d'explosion. D'importants travaux de réparation sont présentement en cours aux stations de Pointe-St-François, Lavaltrie et Contrecoeur sur le Saint-Laurent, ainsi qu'à celles de Hull et Britannia sur la rivière des Outaouais.

Les stations d'Oshawa et de Point-Petre sur le lac Ontario ont été fermées après qu'un sondage auprès des utilisateurs des données ait démontré qu'elles n'étaient plus utiles.

Suite à une baisse récente de l'appui fourni par le Service des levés géodésiques du Canada relativement aux programmes annuels de nivellement aux stations marégraphiques permanentes, il a été nécessaire de repenser cet aspect des opérations. On a ainsi réduit à trois le nombre des repères de nivellement de chacune des stations et diminué la longueur des lignes de nivellement entre ces repères et la station même. Le Service des levés hydrographiques du Canada a accepté de se charger de la vérification annuelle du nivellement en même temps que les opérations habituelles qu'il effectue pour le SHC.

Publication — La Section des marées et niveaux de l'eau de la région centrale continue de publier le bulletin mensuel sur les niveaux de l'eau des Grands lacs. Environ 2 000 exemplaires de chaque numéro sont distribués gratuitement à ceux qui en ont fait la demande.

On a réalisé un projet important, soit la rédaction d'un article descriptif sur les courants de surface dans les lacs Sainte Claire, Érié, Ontario, et dans le fleuve Saint-Laurent (en amont de Montréal), et qui paraîtra dans la prochaine édition des Instructions nautiques, Grands Lacs, Volume I.

Comité de coordination pour les données hydrologiques et hydrauliques du bassin — La Section représente le SHC auprès du sous-comité chargé du canevas altimétrique des niveaux de l'eau du comité susmentionné. Parmi les principaux projets de ces comités, on compte la réévaluation du niveau de référence international des Grands lacs et l'élaboration d'un système automatisé permettant d'enregistrer les niveaux de l'eau des lacs en général. En ce qui concerne ce deuxième projet, l'été dernier, la Section a effectué une étude-pilote en utilisant comme technique la moyenne pondérée.

power requirements to permit long-term deployments in remote areas. Although the gauge is equipped with a digital cassette data logger, it is also capable of providing real-time water level data to a hydrographic field party over a radio telemetry link.

Also undertaken was the development of an experimental tsunami warning station, to be installed at Bamfield Inlet on Vancouver Island. Employing two Digiquartz pressure sensors for hydrostatic and barometric pressure, and a modified TATS unit, the station will transmit water level data to the Geodynamics Experimental Ocean Statellite (GEOS).

In addition to development activities, this section also carried out ongoing programs, including a calibration and maintenance service for field instrumentation, operation of the water level telemetry network throughout the Great Lakes and St. Lawrence River, and installation of TATS units.

HYDROGRAPHIC ARCTIC RESEARCH PROJECT

A program of applied research and development relating to arctic hydrography is being carried out by the Canadian Hydrographic Service, with financial support from the Interdepartmental Committee on Energy. This program is being coordinated by Central Region and includes investigations of arctic positioning technology, solar and wind energy sources for survey operations, air-photo interpretation, and tide and current propagation in the Arctic Archipelago, as well as development of specialized arctic survey equipment and tide-gaging instruments.

To date, this program has focused primarily on extending the remotely actuated, spike-coupled, spot sounding technique to helicopters. This technology, originally developed for tracked vehicles, greatly increases the efficiency of the survey operation by permitting the hydrographer to remain inside the vehicle while the sounding is made. A helicopter-mounted actuator and a specialized spike-coupled acoustic transducer have been developed under contract and will be used for the first time on a production survey in early 1979 (Fig. 26).

Just underway is a contract program to develop a fully digital echo sounder that uses a raster scan CRT as a visual display, in place of the more conventional chart recorder. This new sounder will be used in helicopters with the actuator transducer combination referred to previously.

The Marine Arctic Route Reconnaissance System (MARRS), a promising development, is almost completed. This is an extremely high-resolution sector scanning sonar designed to be lowered through a hole in the ice and to provide complete bottom coverage within its range. The prototype MARRS unit will undergo field tests early in 1979.

Développement des instruments marégraphiques — Jusqu'alors, la principale activité de la Section de développement des instruments marégraphiques a été de mettre au point un système d'acquisition des données marégraphiques et de télémétrie de très faible puissance. Le nouveau marégraphe, conçu principalement pour les installations provisoires mises sur pied à l'appui des levés hydrographiques et océanographiques, fonctionne à partir du microprocesseur RCA Cosmac. Semblable au système TATS, créé pour le réseau marégraphique permanent, son fonctionnement requiert très peu d'énergie, ce qui permet de l'utiliser pour des expériences de longue durée dans les régions éloignées. Bien que le marégraphe soit muni d'une enregistreuse à cassette de données numériques, il peut également fournir les données des niveaux de l'eau en temps réel à toute équipe hydrographique travaillant sur le terrain, par le truchement d'une liaison télémétrique hertzienne.

La Section a également entrepris la mise au point d'une station expérimentale pour prévisions de tsunamis qui sera installée à l'inlet Bamfield, à l'île Vancouver. La station, qui comprendra deux capteurs de pression Digiquartz pour pressions hydrostatique et barométrique respectivement ainsi qu'un équipement modifié du système TATS, transmettra les données sur les niveaux de l'eau au satellite géostationnaire GEOS.

En plus des nouvelles activités précitées, la Section a continué la réalisation des programmes déjà en cours, y compris un étalonnage, l'entretien des instruments servant au travail sur le terrain, l'opération d'un système marégraphique télémétrique pour les Grands lacs et le fleuve Saint-Laurent, et l'installation d'équipements TATS.

PROJET DE RECHERCHE HYDROGRAPHIQUE DANS L'ARCTIQUE

Le Service hydrographique du Canada effectue présentement un programme de recherche appliquée et de développement sur l'hydrographie de l'Arctique, pour lequel il reçoit un appui financier du Comité interministériel de l'énergie. Ce programme, qui est coordonné par la région centrale, permettra d'étudier entre autres les techniques de positionnement dans l'Arctique, les possibilités d'adapter l'énergie solaire et éolienne aux opérations hydrographiques, l'interprétation des photos aériennes, la propagation de la marée et des courants dans l'archipel de l'Arctique, et s'occupe de la mise au point d'un équipement spécial pour les levés dans l'Arctique en même temps que d'instruments marégraphiques.

Jusqu'à maintenant, le but de ce programme visait principalement à appliquer la technique de télésondage ponctuel à couplage de pointes aux hélicoptères. Grâce à cette technologie, conçue à l'origine pour les véhicules à chenilles, il est possible d'accroître de façon importante le rendement des opérations de levés, puisqu'elle permet au scientifique de demeurer à l'intérieur de son véhicule pendant qu'il effectue le sondage. Un actionneur monté sur hélicoptère et un transducteur acoustique perfectionné à



FIG. 26. Hydraulically operated transducer ram mounted on a helicopter.
Bélier transducteur à fonctionnement hydraulique, monté à bord d'un hélicoptère.

Also being carried out under the Hydrographic Arctic Research Project is the development of a new generation of submersible tide recorders for the arctic. This project is managed by the Tidal Instrument Development Group and is scheduled for completion in 1979.

PLANS FOR 1979

The Polar Continental Shelf Project will continue during the 1979 winter season but without the involvement of the Earth Physics Branch. New systems and techniques as developed through

couplage de pointes ont été mis au point, à contrat, et seront utilisés pour la première fois lors d'un levé au début de 1979 (fig. 26).

Un autre programme qui vient tout juste de débiter, également par le biais d'un marché, vise à élaborer un sondeur à écho entièrement numérique dans lequel on remplacera l'enregistreur graphique traditionnel par un quadrillage d'exploration CRT comme élément de visualisation. Ce nouveau sondeur sera utilisé dans les hélicoptères en même temps que le combiné actionneur-transducteur précité.

Le Système de reconnaissance de la route marine de l'Arctique (MARRS), qui se révèle fort prometteur, est

hydrographic arctic research funded contracts will be used and evaluated as available.

As a charter vessel will not be available because of budget cutbacks, CCGS *Narwhal* will be diverted from the offshore program to conduct a survey of the approaches to Chesterfield Inlet. However, some seismic work in conjunction with the Atlantic Geoscience Centre may be done in the southern part of Hudson Bay.

The Lake Superior and Lake Erie surveys will continue and the survey of the St. Lawrence River from Brockville to Gananoque will be resumed after a delay of several years. The latter survey will work closely with personnel involved with the aerial hydrography project and test flights over a part of this area are scheduled for 1979.

A 2-year survey of Lake Nipissing will commence and revisory surveys will be conducted in areas where chart construction action is scheduled for 1980.

The Tidal Group has a full schedule for 1979. Field activities will include a major tidal survey of the Arctic Archipelago, both winter and summer, that will be supported by Hydrographic Arctic Research Project funding. This survey will be a cooperative effort involving tidal sections in Atlantic, Central, and Pacific Regions. A current survey will be carried out in the upper St. Lawrence River in connection with a hydrographic survey in that area. The intention is to collect surface current data that will be useful to ships navigating the St. Lawrence Seaway.

More TATS units will be installed in gauging stations as funds become available.

Further work on current atlases for various areas that are the responsibility of this Region will be carried out, and will be integrated with the work of the recently formed Current Atlas Working Group.

Hydrographic Development will continue software efforts in the area of computer-assisted cartography, as users become more familiar with system operations and capabilities. A number of studies will be undertaken in relation to field data acquisition and processing. One will be an examination and field trials of cassette tape drives as an alternative to cartridge tape drives. The feasibility and cost of converting an INDAPS logger into a field data-processing system will be studied. Interactive graphics software will be developed to permit more flexible and convenient field data processing and editing in the field. A small microprocessor-based processing system will be deployed on a manual survey to determine techniques for easily converting manually collected data into digital form in the field. Strong support will also continue on arctic research and development projects, particularly in the drawing up and monitoring of contracts to industry.

The decentralization of Chart Production personnel will be completed in 1979, with the transfer of the final position from Ottawa to the Region.

presque terminé. Celui-ci consiste en un sonar d'exploration avec secteur à grande résolution pouvant être mis en mer par un trou pratiqué dans la glace et fournir une vision complète du fond marin à l'intérieur de son champ de balayage. Le prototype MARRS sera mis en essai dès le début de 1979.

Enfin, le Projet de recherche hydrographique dans l'Arctique travaille également à la réalisation d'un nouveau type d'enregistreurs marégraphiques submersibles pour l'Arctique. On prévoit que le projet, qui est géré par le groupe de développement des instruments marégraphiques, sera achevé en 1979.

PROJETS POUR 1979

Les opérations relatives au Projet du plateau continental polaire continueront pendant l'hiver de 1979, mais sans la participation de la Direction de la physique du globe. Les nouveaux systèmes et les nouvelles techniques élaborés au moyen de marchés pour la recherche hydrographique dans l'Arctique seront utilisés et évalués au fur et à mesure de leur disponibilité.

Vu l'impossibilité d'affréter un navire, en raison des restrictions budgétaires, on effectuera le levé des approches de Chesterfield Inlet au moyen du NGCC *Narwhal* qui servait en haute mer. Toutefois, il se peut que des travaux de recherche sismique soient menés conjointement avec le Centre géoscientifique de l'Atlantique, dans la partie sud de la baie d'Hudson.

On continuera les levés des lacs Supérieur et Érié et on reprendra le levé du fleuve Saint-Laurent, entre Brockville et Gananoque, après une interruption de plusieurs années. Ce dernier sera exécuté en collaboration avec le personnel du projet hydrographique aérien, et des vols d'essai au-dessus d'une partie de cette région sont prévus pour 1979.

On amorcera un levé, d'une durée de 2 ans, du lac Nipissing ainsi que la révision de levés dans les régions où des travaux d'établissement de cartes sont prévus pour 1980.

Le groupe d'études sur les marées aura un calendrier d'activités bien rempli pour 1979. Ses activités sur le terrain comprendront un levé marégraphique important de l'archipel de l'Arctique, hiver et été; le financement sera assuré grâce aux fonds du Projet de recherche hydrographique dans l'Arctique. Ce travail regroupera les sections des marées des régions du Pacifique, centrale et de l'Atlantique. Un levé des courants sera également effectué sur le cours supérieur du Saint-Laurent, en même temps qu'un levé hydrographique dans la même région. Le but de ce projet est de recueillir des données sur les courants de surface qui pourront servir à renseigner les navigateurs qui doivent emprunter la Voie maritime du Saint-Laurent.

D'autres éléments TATS seront installés dans les stations marégraphiques au fur et à mesure que les fonds seront disponibles.

On continuera de dresser des cartes pour les diverses zones relevant de la responsabilité de cette région, et lequel travail sera intégré à celui du nouveau groupe de travail sur l'atlas.

Le groupe de développement hydrographique continuera ses efforts en vue de perfectionner le logiciel du système automatisé de cartographie à mesure que les utilisateurs des données deviendront de plus en plus familiers avec son fonctionnement et ses possibilités. Un certain nombre d'études seront entreprises relativement à l'acquisition et au traitement des données obtenues sur le terrain. L'une d'entre elles consistera à vérifier et à faire des essais pratiques du dispositif d'entraînement en utilisant une bande magnétique plutôt qu'une cartouche. De plus, en entreprendra une étude sur la possibilité et le coût de conversion d'un enregistreur INDAPS au système de traitement automatisé des données. Des éléments logiciels de graphiques interactifs seront mis au point afin de permettre une plus grande souplesse et une plus grande possibilité d'adaptation tant du traitement que de la programmation des données, sur le terrain. Afin de déterminer les techniques qui permettront le plus facilement de convertir les données recueillies manuellement en données numériques, on procédera d'abord à un levé manuel en utilisant un petit système de traitement fonctionnant à partir d'un microprocesseur. Les projets de recherche et de développement dans l'Arctique continueront d'être appuyés, principalement le programme de formulation et de contrôle des marchés accordés à l'industrie.

La décentralisation du personnel de la Division de la production des cartes sera complétée en 1979 par le transfert au niveau régional du dernier poste qui se trouve encore à Ottawa.

Pacific Region

Région du Pacifique

INTRODUCTION

Government restraint in spending made an impact on hydrographic programs during the year, particularly field activities. The reduction of ships' cruising speed to 9 knots as a measure of fuel conservation effectively cut back on production of the various field parties. Planned improvements for data collection and data processing had to be modified to accommodate a relatively smaller budget. Efforts made by the various sections to exercise prudent management during the years were commendable.

The Region was proud to host the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference, held at the Institute of Ocean Sciences, Patricia Bay. Registration exceeded 235, including delegates from the U.K., Sweden, France, Ghana, Algeria, and West Germany. A large U.S. delegation was headed by Rear Admiral Allan Powell of NOAA and the International Hydrographic Organization (IHO) was represented by Admirals G. S. Ritchie and D. C. Kapoor. Along with the excellent commercial exhibits, attendees had the opportunity to visit the NOAA vessel *Davidson*, berthed at the Institute for the duration of the conference.

Surveys in Amundsen Gulf were completed, due in large part to the installation of a ram transducer in the charter vessel *Pandora II*. This major modification provided a sounding capability the ship was previously lacking. Without the ram, the season would have been totally unproductive.

An indication of the growing demand for charts can be gleaned from the fact that, for the first time, over 200,000 charts were distributed from the Regional office during the year. Underlining this statistic is the increasing workload in chart correction. Although most of this demanding work is now done under contract, methods must be found to alleviate the problem, otherwise the Chart Construction section is in danger of being swamped in a turbulent sea of chart corrections.

Moving to calmer waters, development activities continued to concentrate on automated processing of data and the aerial hydrography project. Routines were developed to optimize the utilization of the flat-bed plotter for plotting field data and chart drawing. To expedite progress in aerial hydrography, a development engineer was seconded to the Canada Centre for Remote Sensing in Ottawa for a 1-year period. A commercial contract was let to determine feasibility and marketability of the concept and to continue developmental activities.

This report does not include electronics, as the former survey electronics group now provides basic electronic support to all Institute of Ocean Sciences programs, an expansion from its former role of

INTRODUCTION

La réduction des dépenses gouvernementales s'est répercutée sur les programmes hydrographiques au cours de l'année, surtout dans le cas des activités sur le terrain. La diminution à 9 noeuds de la vitesse de croisière des navires, pour économiser le carburant, a de fait amoindri la production des diverses équipes itinérantes. Il a fallu modifier les améliorations prévues pour la cueillette et le traitement des données afin de rester dans les limites d'un budget relativement plus restreint. Les diverses sections ont fait des efforts louables en vue d'adopter des mesures de gestion prudentes au cours de l'année.

Le bureau régional a eu l'honneur d'accueillir les participants à la 17^e Conférence hydrographique annuelle du Canada, tenue à l'Institut des sciences océanographiques à Patricia Bay. Il y a eu plus de 235 inscriptions dont celles des délégués du Royaume-Uni, de la Suède, de la France, du Ghana, de l'Algérie et de l'Allemagne occidentale. Le vice-amiral Allan Powell de la NOAA dirigeait l'importante délégation américaine, tandis que les amiraux G. S. Ritchie et D. C. Kapoor représentaient l'Organisation hydrographique internationale. En plus de voir d'excellentes expositions commerciales, les participants ont eu la chance de visiter le *Davidson* de la NOAA, accosté au quai de l'Institut pour la durée de la Conférence.

Les levés du golfe d'Amundsen ont pu prendre fin, en grande partie grâce à l'installation d'un bélier transducteur à bord du navire affrété *Pandora II*. Cette importante modification a fourni la capacité de sondage qui manquait jusqu'ici au navire. Sans le bélier, la saison n'aurait porté aucun fruit.

Le bureau régional a, pour la première fois, distribué plus de 200 000 cartes au cours de l'année. C'est donc la preuve que la demande augmente ainsi que, par conséquent, la charge de travail dans le domaine de la correction des cartes. Bien que cette tâche exigeante se fasse en grande partie à contrat, il faut trouver un moyen de réduire le problème, sans quoi la Section d'établissement des cartes risque de disparaître sous un déluge de corrections.

Par ailleurs, les activités de développement ont continué de se concentrer sur le traitement automatisé des données et sur le projet d'hydrographie aérienne. Les spécialistes ont élaboré des méthodes de travail pour permettre une utilisation optimale de la table traçante à plat pour le traçage des données sur le terrain et l'élaboration des cartes. Pour hâter les travaux d'hydrographie aérienne, un ingénieur du perfectionnement a été détaché auprès du Centre canadien de télédétection, à Ottawa, pour une période d'un an. L'adjudication d'un contrat commercial permettra de déterminer la praticabilité et les possibilités commerciales du concept, ainsi que de poursuivre les travaux de développement.

Le présent rapport ne couvre pas le domaine de l'électronique étant donné que le groupe du matériel de

support for hydrography exclusively. The section is now known as Institute Electronics.

FIELD HYDROGRAPHY

For the first time on the Pacific Coast, offshore multi-disciplinary surveys were carried out in 1978, without the necessity to establish shore installations for precise positioning. CSS *Parizeau* employed a new Marconi SatNav and an Austron Loran-C, backed with RPS checks (Fig. 27) for surveys off the west coast of the Queen Charlotte Islands in July and August. The cruise was mainly to fulfill a requirement for gravity data, but included complete magnetic and seismic coverage as well as standard bathymetry, and covered an area over the continental shelf from the Scott Islands north to the Alaska border. Earlier in the year the same field party (shore-based) completed a survey of Vancouver Harbour, begun in 1977, that now includes new surveys of False Creek, Roberts Bank Superport, Tsawwassen, and Boundary Bay. Concurrently with the offshore work, a detached party completed new surveys of Alberni Inlet, including revisory work in Port Alberni. Later in the season a new survey of the Flat Top Islands area (east end of Gabriola Island) was also completed. Areas of activity for Pacific Region are shown in Fig. 28.

Pandora II had another successful season in the western arctic, although weather and ice conditions were not nearly as kind as the previous year. Ice prevented sounding in the primary area in the eastern Beaufort Sea and operations were shifted to the eastern end of Amundsen Gulf. Work continued there throughout the season in generally bad weather. The ship's log records winds W or NW at 20 knots or more for 20 days during August, including gusts of 50 and 60 knots. Fortunately, the new transducer ram (Fig. 29), installed during the winter, worked very

levés électroniques fournit maintenant, comme expansion de son ancien rôle de soutien du seul domaine hydrographique, les services fondamentaux de cet ordre à tous les programmes de l'Institut des sciences océanographiques. Le groupe s'appelle Section du matériel électronique de l'Institut.

TRAVAUX HYDROGRAPHIQUES

Pour la première fois sur la côte du Pacifique, les spécialistes ont réalisé en 1978 des levés hauturiers multi-disciplinaires sans être obligés d'établir des installations côtières pour un positionnement précis. Le CSS *Parizeau* a utilisé un nouveau système Marconi de navigation par satellite et un Austron Loran-C, doublé de vérifications RPS (fig. 27), pour les relevés de juillet et août au large de la côte ouest des îles de la Reine-Charlotte. L'expédition visait principalement à satisfaire à un besoin de données sur la gravité, mais comportait aussi un programme complet de relevés magnétiques et sismiques, ainsi que d'études bathymétriques ordinaires, et couvrait sur le plateau continental un secteur s'étendant des îles Scott jusqu'à la frontière de l'Alaska. Plus tôt au cours de l'année, la même équipe itinérante (rattachée à une station côtière) a terminé un levé du port de Vancouver commencé en 1977 et comprenant maintenant de nouveaux levés de False Creek, du superport Roberts Bank, de Tsawwassen et de la baie Boundary. En même temps que se déroulaient les activités hauturières, un groupe distinct réalisait de nouveaux levés de l'inlet Alberni, y compris un travail de révision dans le port de Port Alberni. Plus tard dans la saison, les spécialistes ont effectué un nouveau levé du secteur des îles Flat Top (extrémité est de l'île Gabriola). Les domaines de travail de la région du Pacifique paraissent sur la figure 28.

Le *Pandora II* a connu une autre saison fructueuse dans l'Arctique occidental, même si les conditions du temps et des glaces ne se sont pas montrées aussi clémentes que



FIG. 27. Setting up RPS Station on Mount Russ, Queen Charlotte Islands.

Installation d'une station RPS sur le mont Russ, dans les îles de la Reine-Charlotte.



FIG. 28. Pacific Region 1977 Hydrographic survey program.
Programme de levé hydrographique de la région du Pacifique, 1977.

well, or it would have been impossible to conduct sounding operations for the greater part of the season. All sounding coverage has now been completed in the main area of Amundsen Gulf. Magnetic profiles were run continuously. Seismic lines were run and a small number of bottom samples and cores were taken, as well as oceanographic stations and water samples. In the course of these operations a hydrographer was detached to work on a levelling project for the Geodetic Survey of Canada in the Mackenzie River delta.

The survey party operating on the British Columbia coast with CSS *Richardson* had a very successful season and completed a number of small outstanding projects, including new surveys of Sabine Channel and False Bay, Lawn Point range in the Queen Charlotte Islands, and the vicinity of Ship Island in Masset Inlet (Fig. 30). Work in Masset Inlet also included surveys of Dinan Bay and McClinton Bay, areas previously unsurveyed. At the season's end additional revisory work was carried out in Barkley Sound, Port Alberni (Somass River), and the Port Moody-Indian Arm area of Vancouver Harbour.

The charter vessel *Radium Express* completed another successful season on the Athabasca-Mackenzie Waterway. Surveys were completed of shoal areas at km 283 and at km 492 and km 562, where sand bars had encroached on established ranges. Sounding was completed near Norman Wells for chart 6419. Surveys were carried out in Shallow Bay and approach channels and the survey of West Channel was completed (Fig. 31). The annual revisory survey of the Mackenzie River was also completed, as was the surveillance by aerial photographs of artificial islands in the Beaufort Sea.

Revisory surveys (Charts and Sailing Directions) were again most satisfactorily carried out under contract and basically covered the south and east coasts of Vancouver Island, Sooke to Port Hardy (including the Gulf Islands), Howe Sound, Strait of Georgia, Johnstone Strait, Queen Charlotte Strait, and the adjacent mainland coast.

In late November, CSS *Parizeau* conducted Loran-C cycle identification tests off the entrance to Juan de Fuca Strait.

Because of uncertainty as to the availability of resources in 1979, plans for the coming year are not yet firm. It will not be possible to conduct a major survey operation in the western arctic, though it is hoped to have a small party investigate the reception characteristics of Omega and Loran-C in the area by monitoring signals at selected shore sites. Operations on the British Columbia coast and on the Athabasca-Mackenzie Waterway will continue normally though in all probability with reduced major ship time. Areas of prime interest and high priority are Laredo Sound and Channel, Seymour and Belize inlets and Fish Egg Inlet, and Masset and Skidegate inlets in the Queen Charlotte Islands.

l'année dernière. La glace a empêché le sondage de la zone primaire, dans l'est de la mer de Beaufort, et les activités se sont déplacées vers la bordure orientale du golfe d'Amundsen. Les travaux se sont poursuivis durant toute la saison, dans des conditions météorologiques généralement mauvaises. Le journal de bord fait état de vents de l'ouest ou du nord-ouest soufflant à 20 noeuds ou plus pendant 20 jours en août, avec des rafales de 50 à 60 noeuds. Le nouveau bélier transducteur (fig. 29) installé au cours de l'hiver a heureusement très bien fonctionné, sinon il aurait été impossible de réaliser les travaux de sondage durant presque toute la saison. Toute le sondage nécessaire dans la zone principale du golfe d'Amundsen a maintenant pris fin. Il y a eu enregistrement continu de projets magnétiques. On a également tracé des lignes sismiques et prélevé un petit nombre de carottes et d'échantillons de fond, de même que des stations océanographiques et des échantillons d'eau. Dans le cadre de ces activités, un hydrographe a été détaché auprès du Service géodésique du Canada pour travailler à un projet de nivellement dans le delta du Mackenzie.

L'équipe de levé travaillant sur la côte de la Colombie-Britannique, à bord du CSS *Richardson*, a connu une bonne saison et a réalisé un certain nombre de petits projets inhabituels, dont de nouveaux levés du chenal Sabine et de la baie False, de l'alignement de la pointe Lawn, dans les îles de la Reine-Charlotte, et des environs de l'île Ship, dans l'inlet Masset (fig. 30). Les activités dans l'inlet Masset ont aussi comporté, pour la première fois, le levé des baies Dinan et McClinton. Vers la fin de la saison, du travail de révision supplémentaire a eu lieu dans la baie Barkley, le port de Port Alberni (rivière Somass) et la région de Port Moody et du bras Indian, dans le port de Vancouver.

Le navire affrété *Radium Express* a réalisé une autre saison fructueuse sur la voie d'eau Athabasca-Mackenzie. Les spécialistes ont effectué le levé des hauts-fonds au kilomètre 283, ainsi qu'aux kilomètres 492 et 562, où les barres de sable avaient empiété sur les alignements en place. Le sondage près de Norman Wells, pour la carte 6419, a pris fin. Des levés se sont déroulés dans la baie Shallow et les chenaux d'approche; par ailleurs, le levé du chenal West s'est terminé (fig. 31). La révision annuelle du levé du Mackenzie a eu lieu, de même que la surveillance des îles artificielles de la mer de Beaufort au moyen de photographies aériennes.

Les levés de révision (cartes et Instructions nautiques) se sont de nouveau déroulés de façon très satisfaisante dans le cadre d'un contrat et ont surtout couvert les côtes sud et est de l'île Vancouver, de Sooke à Port Hardy, y compris les îles Gulf, la baie Howe, le détroit de Géorgie, le détroit de Johnstone, le détroit de la Reine-Charlotte et la côte continentale adjacente.

À la fin de novembre, le CSS *Parizeau* a exécuté des essais d'identification au moyen du cycle Loran-C, au large de l'entrée du détroit Juan de Fuca.

Vu la disponibilité incertaine des ressources en 1979, les plans de l'année prochaine restent à confirmer. Il sera sans doute impossible de réaliser un grand projet de levé dans l'Arctique occidental bien qu'on espère pouvoir y envoyer

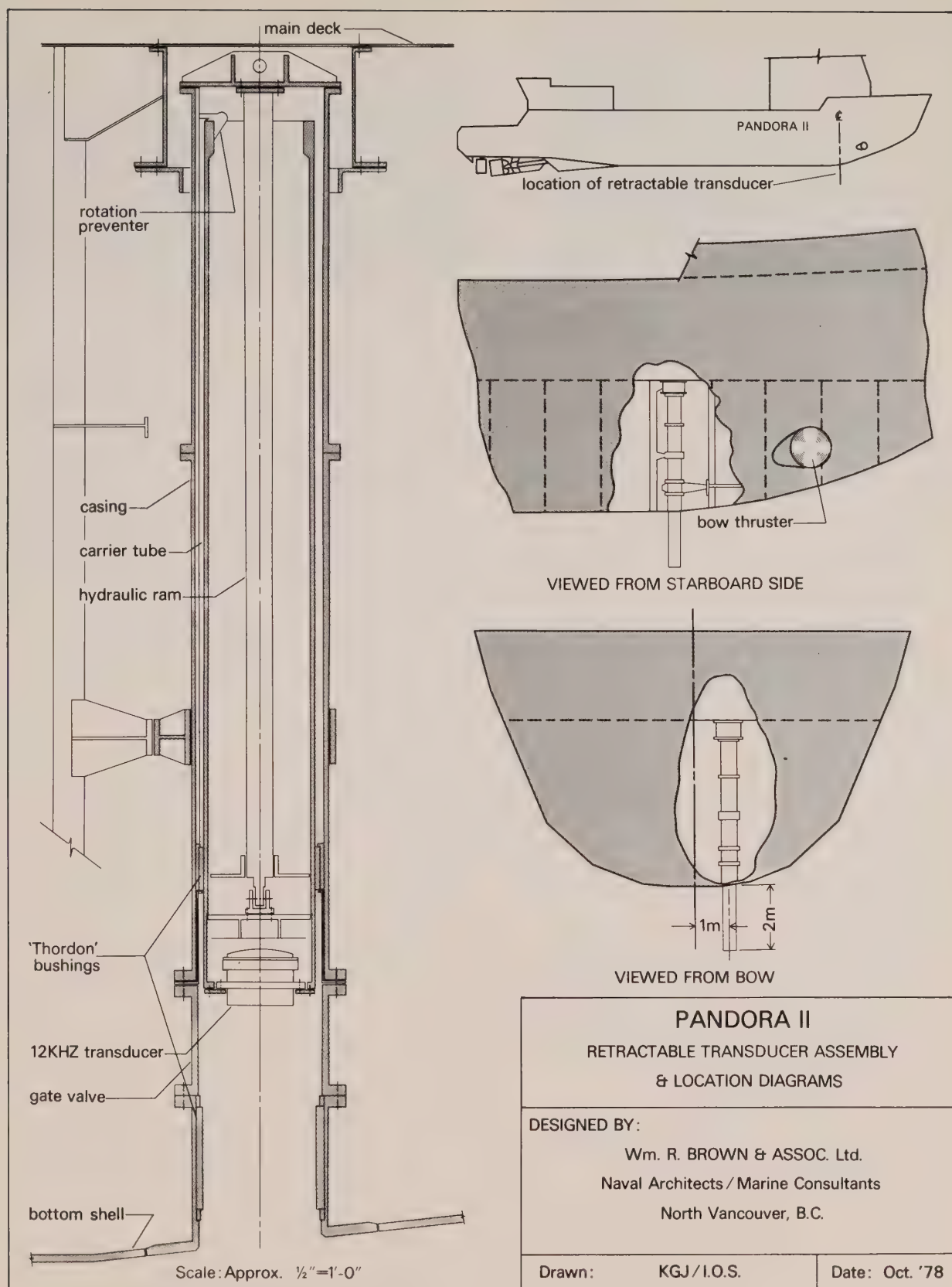


FIG. 29. Transducer ram installation on MV *Pandora II*.

Bélier transducteur installé à bord du MV *Pandora II*.



FIG. 30. "It's a nice spot at low water!" Range-bearing station, Masset Inlet, Queen Charlotte Islands.

Très agréable, à marée basse! Relèvement dans l'inlet Masset, îles de la Reine-Charlotte.

It may also be possible to proceed with surveys of Harrison and Pitt lakes. Revisory surveys will continue, and hopefully expand, under contract.

CHART PRODUCTION AND DISTRIBUTION

Nineteen seventy-eight was a year of shake-down and adjustment for the Chart Production staff. New equipment, new surroundings, and new programs helped to create an invigorating work environment. The main efforts were directed at establishing a Technical Records Unit, maintaining chart stocks, and continuing the metrication program in accordance with national priorities.

Establishing the Technical Records Unit proved to be a larger-than-expected task. Nevertheless, the consolidation of all field sheets, field notes, files, and chart reproduction material in one location, under one responsible person, provides efficient service to all users. This consolidation was necessary to maximize the control and utilization of all official records and documents.

Maintaining chart stocks is no simple task. As can be seen from these random statistics, 1978 was the largest volume year to date; total charts distributed exceeded 210,000, the number of hand amendments reached 1,765,000; 70 dealerships were inspected; 1 Class A dealership in the Region became a reality; and 19 new dealerships were established.

Emphasis on metrication continued in new Chart Production. In all, eight new charts of the bilingual-metric format were printed in 1978, and 56 new editions were printed of which 18 were bilingualized. Stock depletion necessitated 19 reprints. To minimize costs and expedite amendments to existing stock, three overprintings were undertaken. Twelve chart patches were prepared and printed, 60 Notices to Mariners were issued, and 10 Notices to Shipping were also processed. Limited graphic arts services



FIG. 31. Survey launch *Loon* in West Channel of the Mackenzie Delta. Vedette de levé *Loon* dans le chenal West du delta du Mackenzie.

une équipe restreinte pour étudier les caractéristiques de réception d'Omega et de Loran-C, par le contrôle des signaux à des points choisis du littoral. Les activités sur la côte de la Colombie-Britannique et la voie d'eau Athabasca-Mackenzie se poursuivront comme d'habitude, quoique avec une réduction probable du temps de navigation. Les régions d'intérêt premier et de haute priorité sont le détroit et le chenal Laredo, les inlets Bélize, Seymour et les inlets Fish Egg, ainsi que Masset et Skidegate, dans les îles de la Reine-Charlotte. Il sera également peut-être possible d'entreprendre le levé des lacs Harrison et Pitt. Les levés de révision se poursuivront et l'on espère qu'ils connaîtront même une certaine expansion, dans le cadre d'un contrat.

PRODUCTION ET DISTRIBUTION DES CARTES

L'année 1978 fut une année d'adaptation pour le personnel de la Section de production des cartes. Un nouvel équipement, de nouveaux locaux et de nouveaux programmes ont contribué à créer un milieu de travail stimulant. Le personnel a consacré essentiellement ses efforts à la constitution d'une Section des dossiers techniques, au maintien des stocks de cartes et à la poursuite du programme de conversion au système métrique, conformément aux priorités nationales.

La création de la Section des dossiers techniques s'est avérée une tâche plus vaste que prévu. Néanmoins, le regroupement de toutes les notes et minutes de rédaction, des dossiers et du matériel de reproduction des cartes en un seul endroit et sous la responsabilité d'une seule personne, permet un service efficace pour tous les utilisateurs. Ce regroupement était nécessaire pour contrôler et utiliser tous les dossiers et documents officiels d'une manière optimale.

Le maintien des stocks de cartes n'est pas tâche aisée. Les quelques chiffres cités ci-après montrent que 1978 a été une année record dans ce domaine; le nombre total de cartes distribuées a dépassé 210 000 tandis que celui des modifications effectuées à la main atteignait 1 765 000; par ailleurs, 70 vendeurs ont été inspectés; enfin, 19 nouveaux

are provided, on a time available basis, as well as continuing reprographic services for the Institute as a whole. The installation of the large vacuum frame in the Photo Mechanical Unit has greatly enhanced the quality of contact reproduction.

Four members of the cartographic staff successfully completed the Cartography I course in Ottawa. Also, four staff members attended the Canadian Cartographic Association Conference held in Vancouver in June. The last cartographer to move from Headquarters as a result of decentralization arrived in Pacific Region last summer.

Conferences have become a regular occurrence at the Institute of Ocean Sciences. Personnel from Chart Production usually provides essential support services through provision of graphic arts service and/or assistance in handling projection equipment. Of particular note was the recent librarians tour when a keen interest was shown in the Canadian Hydrographic Service, its history, as well as production procedures and techniques.

Chart Production, assisted by Sailing Directions, hosted 125 Power Squadron members in April. They were treated to a film, lectures on navigation, advice on MAREP reporting, and a lengthy tour and explanation of hydrographic chart production procedures and techniques. Power Squadrons submitted 430 MAREP reports affecting west coast charts in 1978.

The Pacific Region Chart Production Section now has the capability of doing its own photohead plotting of mathematically generated graphics. The programs for producing fully graduated borders, small craft chart borders, and hyperbolic navigational lattices have been converted from the CYBER 74 computer at Headquarters to the Institute's UNIVAC 1106. As well, the equipment required for a GOMADS graphics editing and digitizing system was delivered in March and shortly afterward the GOMADS software from Headquarters was converted to run on this system. In October, the new digitizing software was received from Headquarters and work is proceeding on its conversion. It is expected that the systems will be integrated into chart production processes in early 1979.

Production and distribution statistics for 1978 include: 8 new charts published, 56 new editions published, 19 reprints published, 3 overprints of existing stock, 60 Notices to Mariners issued, 10 Notices to Shipping processed, 12 chart patches printed, 1,765,000 chart corrections (hand amendments), 210,000 charts distributed, 19 new dealerships established, and 430 MAREPS processed.

Sailing Directions

The second edition of Small Craft Guide, British Columbia, Volume 2 (Boundary Bay to Cortes Island) was published in April. This volume has been

points de vente ont été créés et un vendeur de catégorie A a été établi dans cette région.

La section a continué de mettre l'accent sur la production de cartes métriques. Au total, 8 cartes ont été imprimées en 1978 avec la nouvelle présentation métrique et bilingue et il y a eu 56 rééditions parmi lesquelles 18 ont été adaptées en version bilingue. L'épuisement du stock a nécessité 19 réimpressions. Afin de réduire les coûts et d'accélérer les modifications du stock existant, on a procédé à trois surimpressions. Pour terminer, 12 annexes graphiques ont été préparées et imprimées, 60 Avis aux navigateurs ont été publiés et 10 Avis à la navigation ont été rédigés. Dans l'ensemble, l'Institut se voit offrir des services d'art graphique de façon périodique, et dispose en permanence de services de reprographie. L'installation d'un grand châssis pneumatique à la Section photo-mécanique a amélioré considérablement la qualité des reproductions par contact.

Quatre membres du personnel de la cartographie ont achevé avec succès le cours de cartographie I, à Ottawa. Par ailleurs, quatre membres du personnel ont participé à la conférence de l'Association canadienne de cartographie, organisée en juin à Vancouver. La région du Pacifique a accueilli l'été dernier le dernier cartographe à être muté de l'Administration centrale par suite du programme de décentralisation.

Des conférences sont maintenant organisées régulièrement à l'Institut des sciences océanographiques. Le personnel de la Section de production des cartes offre habituellement les services de soutien essentiels, en l'occurrence le service d'art graphique et/ou fait fonctionner le matériel de projection. On doit mentionner tout particulièrement la récente tournée des bibliothécaires qui ont manifesté un vif intérêt pour le Service hydrographique du Canada, son histoire ainsi que pour ses techniques et modes de production.

En collaboration avec la Section des Instructions nautiques, la Section de production des cartes a accueilli en avril 125 membres du *Power Squadron*. Ces derniers ont assisté à la projection d'un film, à des conférences sur la navigation, ont obtenu des conseils relatifs aux rapports MAREP et se sont vus offrir une longue visite des services ainsi qu'une explication détaillée des modes et techniques de production des cartes marines. En 1978, les *Power Squadrons* ont présenté 430 rapports MAREP portant sur les cartes de la côte ouest.

La Section de production des cartes de la région du Pacifique est maintenant en mesure de procéder dans ses locaux au traçage photographique des graphiques obtenus par méthode mathématique. Les programmes de l'ordinateur CYBER 74 de l'Administration centrale, qui permettent de réaliser des cadres entièrement gradués, les cadres des cartes pour embarcations et les grilles hyperboliques pour la navigation, ont été adaptés pour l'UNIVAC 1106 de l'Institut. De même, le matériel nécessaire au système GOMADS de mise en forme graphique et de conversion numérique a été livré en mars et le logiciel GOMADS de l'Administration centrale a été adapté peu après pour fonctionner sur ce système. En

extended since the first edition and now gives coverage for Prideaux Haven and the designated marine park area of Desolation Sound, an increasingly popular area for recreational boaters.

The seventh edition of *Sailing Directions, British Columbia Coast (North Portion)*, Volume II was published in July.

Sailing Directions for Kootenay Lake and River, which are printed to accompany Chart 3050, were revised and passed to the chart compilation section.

Mr J. W. Chivas retired in June and in August Mr A. Smith transferred on a term assignment to the Region from Headquarters *Sailing Directions* staff.

The section participated in a contract for revisory surveys and obtained revision material on the southern British Columbia waters.

New editions of *Sailing Directions, British Columbia Coast (South Portion)*, Volume I, and *Small Craft Guide, British Columbia*, Volume I, are under preparation.

Tides and Currents

A major tidal and current field survey in Johnstone Strait and Queen Charlotte Strait was completed early in 1978 and the data is being analyzed. As a result of this survey, one reference current station and 10 secondary stations will be added to Tide and Current Tables Volume 6 (1980). The current observations from this survey are being prepared for publication in four volumes.

Plans were completed and preparations started on a major survey of Dixon Entrance, to gain information on the tides and currents in that area. The data obtained will be used to aid navigation and charting, to assist numerical modellers with information for a Hecate Strait model, and to gain information on the oceanography of this little-known region of the Pacific coast. This project, although still planned, has been deferred for several years due to a lack of manpower and funds.

Work continued on an atlas of surface currents in Juan de Fuca Strait and the Gulf Islands. Surface currents in Juan de Fuca Strait were further investigated by several launch and air surveys, with assistance from the Canada Centre for Remote Sensing (CCRS). It was found that surface currents are a great deal more complex than was originally thought, and further measurements must be carried out before the current atlas can be completed.

In the Fraser River, detailed measurements were made of salinity, temperature, and currents in and near the toe of the salinity wedge. The upstream limit of the salinity wedge was determined for a variety of discharges and tidal ranges.

In cooperation with the Water Quality Branch of CCIW, 24-hour time series of currents, salinity, and temperature were carried out at a number of stations between Steveston and New Westminster. Current measurements and salinity

octobre, le nouveau logiciel de conversion numérique est arrivé de l'Administration centrale, et on procède actuellement à sa conversion. On prévoit que les systèmes seront incorporés au processus de production des cartes au début de 1979.

Les statistiques pour la production et la distribution en 1978 s'établissent comme suit : publication de 8 cartes nouvelles, de 56 nouvelles éditions, de 19 réimpressions, de 3 surimpressions de cartes existantes, de 60 Avis aux navigateurs, préparation de 10 Avis à la navigation, impression de 12 annexes graphiques, 1 765 000 corrections (modifications à la main), distribution de 210 000 cartes, création de 19 nouveaux points de vente et étude de 430 rapports MAREPS.

Instructions nautiques

La deuxième édition du *Small Craft Guide, British Columbia*, Volume 2, *Boundary Bay to Cortes Island*, a été publiée en avril. Ce volume, plus complet que le précédent, comporte maintenant une section sur Prideaux Haven et la région du détroit de Desolation, qui a été classée parc marin et est de plus en plus fréquenté par les plaisanciers.

La septième édition du *Sailing Directions, British Columbia Coast (North Portion)*, Volume 2 a été publiée en juillet.

Les Instructions nautiques pour le lac et la rivière Kootenay, qui complètent la carte 3050, ont été révisées et présentées à la Section de la compilation des cartes.

En juin, M. J. W. Chivas a pris sa retraite et, en août, M. A. Smith, membre du personnel de la Section des Instructions nautiques, a été muté temporairement de l'Administration centrale à la région.

La Section a participé à un contrat de levés de révision et a obtenu des documents à cet effet sur les eaux du sud de la Colombie-Britannique.

De nouvelles éditions des *Sailing Directions, British Columbia Coast (South Portion)*, Volume I, et du *Small Craft Guide, British Columbia*, Volume I, sont actuellement en composition.

Marées et courants

Un important levé des marées et des courants dans les détroits de Johnstone et de la Reine-Charlotte a été terminé au début de 1978 et on analyse actuellement les données recueillies. Ce levé entraînera l'ajout d'une station de référence des courants et de 10 stations secondaires aux Tables des marées et courants du Canada, Volume 6, 1980. Les observations notées à cette occasion sont en voie de préparation et seront publiées en quatre volumes.

Un autre levé important des marées et des courants de l'entrée Dixon a franchi l'étape de la planification et est maintenant en voie de préparation. Les données obtenues seront utiles à la navigation et à la cartographie, serviront à la préparation d'un modèle numérique du détroit d'Hécate et nous fourniront des renseignements supplémentaires sur l'océanographie de cette région peu connue de la côte du Pacifique. Le projet a été retardé pendant plusieurs années à cause d'une pénurie de main-d'oeuvre et de fonds.

Les travaux se poursuivent pour la préparation d'un atlas des courants de surface dans le détroit Juan de Fuca

observations were also made in the North Arm and Canoe Pass area. A tide gage was operated at the mouth of the North Arm for 12 months, to provide the numerical model with a more accurate boundary condition. This computer model of tide heights in the Fraser River continued to be used by various government agencies and private industry.

To examine the predictions of a previously developed oil spill computer program, a number of 24-hour surface flow measurements were made in Juan de Fuca Strait. These measurements were made from shipboard and by aerial reconnaissance in cooperation with CCRS. New equipment to track electronic oil spill markers was successfully tested.

A numerical model of Burrard Inlet was developed. Field measurements were made at the entrance to Burrard Inlet but more field measurements, particularly in winter months, need to be made to properly calibrate the model. Useful boundary conditions for the model have yet to be determined.

Research on long-period tides was conducted. The Solar annual (Sa) and Solar semiannual (Ssa) tides for ports in Canadian waters were analyzed, and the amplitudes and phase angles obtained were submitted for inclusion in the prediction process for Canadian Tide Tables. Research was also carried out into monthly and fortnightly tides.

A tide and current survey of Dodd Narrows, Porlier and Active passes and Gabriola Passage was conducted to improve current predictions for these locations. Tide gages were deployed at either end of the passes to determine the hydraulic head. Several months of current observations were carried out to construct and calibrate an empirical model showing the relationship between current and hydraulic head. All field work, with the exception of final recovery of the tide gages, was completed. Analysis of the data is still in progress.

The tsunami warning system gauge at Langara Island was destroyed by a large wave in October 1977 and was not fully operational again until almost a month later. To prevent a recurrence, the station was rebuilt in a higher location. Plans are underway to relocate the Tofino warning gauge at Bamfield. The new station will transmit data by GEOS satellite to the Tsunami Warning Center at Hawaii.

Several temporary tide gages were operated in support of hydrographic field parties or at the request of private agencies. All hydrographic field parties were supplied with tide gaging equipment, bench mark information, and/or tidal predictions. Records obtained at all temporary stations were processed and analyzed.

In addition, the records obtained at 24 permanent stations and 6 long-term temporary stations operating on the Pacific coast and in the western arctic, were routinely processed, digitized, and the data sent to the Marine Environmental Data Service in

et autour des îles Gulf. Les courants de surface du détroit ont fait l'objet de plusieurs investigations supplémentaires, par navire et par avion, avec l'aide du Centre canadien de télédétection (CCRS). Ces courants se sont avérés beaucoup plus complexes que nous ne l'avions tout d'abord imaginé, et d'autres mesures devront être effectuées avant le parachèvement de l'atlas.

Le fleuve Fraser a fait l'objet de mesures détaillées de la salinité, de la température et des courants à la hauteur du coin de salinité et près de l'extrémité de ce dernier. La limite supérieure du coin de salinité a été déterminée pour toute une gamme de débits et d'amplitudes des marées.

Des séries de mesures consécutives aux 24 heures ont été effectuées à plusieurs stations situées entre Steveston et New Westminster, avec la collaboration de la Direction de la qualité des eaux du CCEI. Des mesures de courants et des observations sur la salinité ont aussi été recueillies dans la région du bras Nord et de la passe Canoe. Un marégraphe, installé pendant 12 mois à l'embouchure du bras Nord, nous a fourni des renseignements précis sur les conditions limites, utiles au perfectionnement du modèle numérique. Divers organismes gouvernementaux et des entreprises privées ont continué à se servir de ce modèle de l'amplitude des marées dans le fleuve Fraser.

Afin de vérifier les prévisions d'un modèle informatisé des déversements d'hydrocarbures déjà programmé, nous avons procédé à un certain nombre de mesures, aux 24 heures, du courant de surface, dans le détroit Juan de Fuca. Ces mesures ont été faites par navire ou par avion, avec l'aide du CCRS. Les nouvelles installations de repérage des marqueurs électroniques de déversement ont été éprouvées avec succès.

On a mis au point un modèle numérique de l'inlet Burrard. Des mesures ont déjà été effectuées à l'entrée de l'inlet, mais il en manque encore, surtout pendant l'hiver, pour étalonner convenablement le modèle, dont on n'a pas encore déterminé les conditions limites utiles.

D'autres recherches ont porté sur les marées à longue période. Les marées solaires annuelles et semi-annuelles ont fait l'objet d'analyses dans les ports canadiens, et les amplitudes et les angles de phase calculés ont été présentés en vue d'être inclus dans le processus de prévision des Tables des marées du Canada. Des recherches ont aussi porté sur les marées mensuelles et semi-mensuelles.

Une mesure des marées et des courants, effectuée dans le détroit Dodd et les passes Porlier, Active et Gabriola, visait à améliorer les prévisions des courants dans ces régions. Des marégraphes installées aux extrémités des passes assuraient la détermination des pressions en colonne d'eau. Plusieurs mois d'observations sur les courants ont abouti à la construction et à l'étalonnage d'un modèle empirique montrant la relation qui existe entre les courants et la pression en colonne d'eau. Tous les travaux sur le terrain, à l'exception de la récupération finale des marégraphes, sont terminées. Les analyses se poursuivent.

Le système de mesure pour la prévision des tsunamis de l'île Langara a été détruit par une grosse vague, en octobre 1977, et n'a pu être remis en service que presque un mois plus tard. Afin d'éviter la répétition d'un tel accident, la

Ottawa. The new data-processing system is fully operational, reduces processing time, and produces a higher quality of processed data. Work was started on further improving the data-processing system by converting it from a magnetic tape to a disc-oriented data storage system.

In the western arctic, tide gaging programs were planned but, due to heavy ice conditions, not all could be carried out. A tidal survey of Peel Sound and Franklin Strait was aborted, although some reconnaissance and bench marking was done. An Aanderaa water level gauge installed at False Strait in August 1977 was recovered but, unfortunately, had malfunctioned soon after deployment.

Aanderaa gauges installed at Tuktoyaktuk, Cape Parry, and Cambridge Bay in August 1977 were recovered. The data collected by these instruments has been processed and is being analyzed. A detailed comparison will be made between these data and the data collected by the permanent water level gauges operated at these locations. The results of this investigation will be distributed as a report in 1979.

Tsunami Warnings

A Historical Study of Tsunamis, coordinated on behalf of the International Tsunami Information Center of IOC/UNESCO by Mr. S. O. Wigen, is receiving the cooperation of scientists in four continents. One objective of the Study is to develop as complete a record as possible of past tsunamis in all oceans, for use in forecasting the tsunami threat on any coast. Such background knowledge is essential in developing appropriate international and local levels of protection and warning. Methods of the Study are presently being applied to the Canadian west coast, particularly to Port Alberni and approaches, where severe tsunami damage was experienced in 1964.

In cooperation with the U.S. National Weather Service, a study is being made of the use of satellites in the Tsunami Warning System. The report from this Study will be disseminated through the International Tsunami Information Center. Aspects being studied include automated collection of tide and tsunami data from remote sites, and identification and transmission of P-wave arrival times at seismic stations, from which earthquake epicenters can be more rapidly determined. The Study is part of an international program to provide more rapid and accurate warnings when a dangerous tsunami has been generated.

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

Mr A. D'Aoust was seconded to Canada Centre for Remote Sensing in Ottawa in late April, to continue work on the Aerial Hydrography Project. As a result of his investigation of an unsolicited proposal, a modified proposal was accepted and work will start in January 1979. Mr D'Aoust is the scientific

station a été reconstruite plus haut. Nous prévoyons aussi déménager le système de prévision de Tofino à Bamfield. La nouvelle station transmettra les données recueillies par le biais du satellite GEOS, au Centre de prévision des tsunamis des îles Hawaïi.

Plusieurs marégraphes temporaires ont été exploités lors d'expéditions hydrographiques ou à la demande d'organismes privés. Toutes les expéditions hydrographiques bénéficiaient de marégraphes, d'informations sur les repères de nivellement ou de prévisions sur les marées. Toutes les données recueillies par les stations temporaires étaient traitées et analysées.

De plus, les données recueillies par les 24 stations permanentes et les 6 stations temporaires à long terme installées sur la côte du Pacifique et dans l'ouest de l'Arctique ont été régulièrement traitées, converties en données numériques et envoyées au Service des données sur le milieu marin, à Ottawa. Le nouveau système de traitement des données est maintenant entièrement fonctionnel; il diminue le temps de traitement et produit des données de meilleure qualité. On a entrepris de perfectionner le système de traitement des données en les stockant sur des disques plutôt que sur des bandes magnétiques.

Dans l'Arctique occidental, les programmes de marégraphie n'ont pas pu tous être réalisés en raison de l'abondance des glaces. Dans les détroits de Peel et de Franklin, les marées n'ont pas été mesurées en dépit des travaux de reconnaissance et de repérage de nivellement effectués. On a récupéré un marégraphe Aanderra installé dans le détroit de False, mais, malheureusement, il s'était déréglé peu à près sa mise en place.

On a récupéré les Aanderra installés à Tuktoyaktuk, au cap Parry et à Cambridge Bay, en août 1977. Les données ainsi recueillies ont été traitées, et on procède actuellement à leur analyse. On comparera ces données à celles des marégraphes installés en permanence à ces endroits. Les résultats de cette étude détaillée seront publiés dans un rapport en 1979.

Avis de tsunami

Des scientifiques de quatre continents collaborent à une étude rétrospective des tsunamis, coordonnée par M. S. O. Wigen pour le compte du Centre international de renseignements sur les tsunamis de la COI de l'UNESCO. L'un des objectifs consiste à recenser aussi complètement que possible les tsunamis afin de pouvoir en prévoir la manifestation sur n'importe quelle côte. Il est essentiel de disposer de ces données de base si l'on veut établir un bon système de protection et d'alerte sur le plan local et international. Des méthodes d'étude sont actuellement mises à l'essai sur la côte ouest du Canada, notamment à Port Alberni et ses approches, du fait de l'importance des dégâts causés par un tsunami en 1964.

L'emploi de satellites pour avertir de l'arrivée des tsunamis fait actuellement l'objet d'une étude menée en collaboration avec le Service météorologique des États-Unis. Le Centre international de renseignements sur les tsunamis diffusera le rapport de cette étude. Les aspects

authority for the contract, which is scheduled to extend over 18 months. Two section members attended a Coastal Mapping Symposium in Maryland, where recent American developments in aerial photography and lidar bathymetry were outlined.

As a result of discussions with Portable Hydrographic Acquisition System (PHAS) users at the conclusion of the last field season, Mr J. Galloway let a contract for modifications to PHAS software. With credit to all concerned, the modified software was a great success, and PHAS units performed admirably on both CSS *Parizeau* and MV *Pandora II* for a successful field season.

Many improvements were made to field sheet plotting programs for the Kongsberg flatbed plotting system. Most notable in the base plot were orientation of the geographic graticules, labelling the geographic graticule on the sheet border, and "pin-pricking" all grid and graticule intersections and control points.

Improvements to the sounding plot programs included "reserved space" for various digit groups, and digit placement in a single sounding value. As well as correcting an original error in the elimination algorithm, the changes improve the visual appearance of the soundings.

A survey package in FORTRAN was written to run on a PDP-11. Much research of older algorithms was done at this time, and many were revised. This now provides easy access to routine survey computations during field seasons when all survey computers are away from the Institute.

Assistance was provided to Nautical Geodesy in retrieving information from all regional computation files, for inclusion in a national geodetic data bank.

The section also provided support to hydrographers by preparing field sheets on the flatbed plotter in the spring and summer and completed field sheets in the fall, as well as assistance to other Institute users of the plotting facility.

traités comprennent la compilation automatique des données fournies par les endroits éloignés, sur les tsunamis et les marées, la détection des ondes P et la communication de l'heure de leur arrivée par les stations sismologiques, à partir desquelles on décèle plus rapidement les épicentres des séismes. L'étude fait partie d'un programme international qui vise à déceler avec plus de rapidité et d'exactitude l'apparition de ce phénomène dangereux.

DÉVELOPPEMENT HYDROGRAPHIQUE

À la fin d'avril, M. A. Daoust a été détaché auprès du Centre canadien de télédétection, à Ottawa, pour poursuivre le projet de levés hydrographiques aériens. On a accepté de modifier le projet après qu'il eut examiné une proposition non sollicitée. Les travaux débiteront en janvier 1979. M. Daoust a été engagé à titre d'expert scientifique pour les 18 mois que devrait durer ce contrat. Deux membres de la section ont participé au colloque sur la cartographie des côtes qui s'est tenu dans le Maryland et au cours duquel ont été présentés les progrès américains accomplis en photographie aérienne et en bathymétrie par lidar.

À la suite des entretiens qu'il a eus à la fin de la dernière campagne avec les usagers du Système transportable d'acquisition des données hydrographiques (PHAS), M. J. Galloway a passé un contrat pour en modifier le logiciel. Ce fut une grande réussite. Le rendement des unités PHAS à bord du CSS *Parizeau* et du MV *Pandora II* a été remarquable.

De nombreuses améliorations ont été apportées aux programmes de traçage des minutes de rédaction conçus pour les tables traçantes à plat Kongsberg. Dans le tracé de base, les plus notables ont été l'orientation des réseaux géographiques, leur identification dans la marge des feuilles, et le marquage par des aiguilles de toutes les intersections des grilles et des réseaux ainsi que des points directeurs.

Parmi les améliorations apportées aux programmes de traçage des sondages, on note l'«espace réservé» pour divers groupes de chiffres, l'indication d'une seule valeur par sondage. Tout en corrigeant une erreur initiale dans l'algorithme d'élimination, ces changements améliorent la perception visuelle des sondages.

Une série de levés ont été programmés en FORTRAN pour alimenter un PDP-11. Beaucoup de temps a été consacré à la recherche d'anciens algorithmes, dont bon nombre ont été remaniés. On peut désormais faire facilement les calculs que demandent les levés saisonniers, lorsque les ordinateurs de l'Institut ne sont pas disponibles.

La Géodésie hydrographique s'est vue accorder de l'aide pour compiler les renseignements de tous les fichiers régionaux en vue de les inclure dans une banque nationale de données géodésiques.

La section a aussi apporté son soutien aux hydrographes en leur préparant, au printemps et à l'été, des minutes de rédaction sur la table traçante à plat et en les remplissant à l'automne, ainsi qu'à d'autres usagers du matériel de cartographie de l'Institut.

Papers Published/Publications

N. M. Anderson

Report to ICA Commission III (9th International Cartographic Conference, Maryland)

H. Boudreau

Single vessel sweep system (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

C. G. Champ

P. Warren

Back to Cook; the role of the hydrographer in delineating topography and culture (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

M. Crutchlow

Systems and methods for near shore positioning (2nd Coastal Erosion and Sedimentation Workshop, CCIW)

R. M. Eaton

A. R. Mortimer

D. H. Gray

Accurate chart latticing for Loran-C (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

T. V. Evangelatos

GOMADS — An interactive editing system for nautical charts (DFE EDP Managers Workshop)

W. D. Forrester

User demands on tidal and current groups within hydrography; Chairman's summary (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

W. D. Forrester

Comment on a paper by Irene Fisher, "Mean sea level and the marine Geoid" (Marine Geodesy 1(4): 389–391)

Comment on a paper by Frank Chew, "Advection effect of planetary vorticity on sea level slope" (Marine Geodesy 1(4): 393)

G. W. Henderson

Contract hydrographic surveys; a regional viewpoint (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

A. J. Kerr

The "Amoco Cadiz" and all that (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographic Association 18)

A. J. Kerr

A. Pittman

W. J. Monteith

History of the Great Lakes charting advisers; cooperative charting by Canada and the United States (International Hydrographic Review LV:1)

D. Knudsen

An automated tide gauging network (Oceans '78, Washington, D.C.)

J. Larkin

Automated hydrography and its impact on the working hydrographer; workshop session 1 — Chairman's summary (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

S. B. MacPhee

Contract hydrographic surveys: What can and should be accomplished by contract (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

S. B. MacPhee

M. Crutchlow

D. Knudsen

Arctic hydrography: past, present and future (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 18)

C. Mageau

Cook and the crumpled echogram (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

D. Monahan

Geometric probability and hydrography (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 17)

D. Monahan et al.

Multi-disciplinary surveys of the Senegal/ Gambia continental margin (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

B. J. Mooney

User demands on tidal and current groups within hydrography (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

The impact of Fundy tidal power on the hydrography of the area (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 18)

R. W. Sandilands

Sidney's hydrographer (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 18)

F. E. Stephenson

User demands on tidal and current groups within hydrography (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

N. Stuijbergen

Sydelis — a new medium range positioning system (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 18)

B. Tait

User demands on tidal and current groups within hydrography (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

R. L. K. Tripe

NavBox — a microprocessor-based navigation aid (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 17)

Automated data acquisition and processing within the Canadian Hydrographic Service (Second Working Conference on Oceanographic Data Systems, Woods Hole Oceanographic Institute)

J. V. Watt

Dependable digital depths (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 18)

K. T. White

M. A. Hemphill

Evaluation of Motorola's mini ranger data processor and automated positioning system (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 18)

S. O. Wigen

Canada's role in the International Tsunami Warning Service (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

Historical study of tsunamis — an outline (Pacific Marine Science Report 78-5)

M. Woodward

Measurement of currents in narrow passages using insitu pressure gauges (Lighthouse; Proceedings of the 17th Annual Canadian Hydrographic Conference)

CHS Senior Staff 1978

SHC Cadres Principaux

Headquarters

G. N. EWING	Dominion Hydrographer
E. J. Cooper	Maritime Boundaries and Law of the Sea
S. B. MACPHEE	Manager, Planning and Development
R. C. Lewis	Planning
G. Yeaton	Nautical Geodesy
H. Furuya	Training and Standards
D. Monahan	Geoscience Mapping
G. C. DOHLER	Manager, Chart Production
A. Pittman	Chart Construction
N. M. Anderson	Cartographic Development
J. H. Comeau	Quality Control
R. Steel	Production Control
H. R. BLANDFORD	Manager, Navigation Publications
J. Bruce	Nautical Information
S. Dee	Sailing Directions
W. D. Forrester	Tides, Currents, and Water Levels
L. P. Murdock	Hydrographic Information

Pacific Region

M. BOLTON	Regional Hydrographer
R. Wills	Field Hydrography
W. S. Crowther	Chart Production
W. Rapatz	Tides and Currents
R. W. Sandilands	Sailing Directions
J. Larkin	Research and Development
S. Wigen	Tsunami Advisor

Central Region

G. R. DOUGLAS	Regional Hydrographer (from Sept. 18)
E. Brown	Assistant Regional Hydrographer
B. Thorson	Chart Production
A. R. Rogers	Marine Information
B. Tait	Tides and Water Levels
D. Knudsen	Tidal Instrument Development

Quebec Region

J. O'SHEA	A/Regional Hydrographer
J. P. Racette	Chart Production

Atlantic Region

R. C. MELANSON	Regional Hydrographer
G. R. Douglas	Assistant Regional Hydro- grapher (to Sept. 18)
R. Gervais	Chart Production
R. G. Burke	Hydrographic Development
R. M. Eaton	Navigation Group
D. L. DeWolfe	Tidal

Administration centrale

G. N. EWING	Hydrographe fédéral
E. J. Cooper	Mer territoriale et droit de la mer
S. B. MACPHEE	Directeur, Planification et développement
R. C. Lewis	Planification
G. Yeaton	Géodésie marine
H. Furuya	Normes de formation
D. Monahan	Établissement des cartes géoscientifiques
G. C. DOHLER	Directeur, Production des cartes
A. Pittman	Établissement des cartes
N. M. Anderson	Cartographie, développement
J. H. Comeau	Contrôle de la qualité
R. Steel	Contrôle de la production
H. R. BLANDFORD	Publications marines
J. Bruce	Renseignements nautiques
S. Dee	Instruction nautiques
W. D. Forrester	Marées, courants et niveaux de l'eau
L. P. Murdock	Renseignements hydrographiques

Région du Pacifique

M. BOLTON	Hydrographe régional
R. Wills	Hydrographie sur le terrain
W. S. Crowther	Production des cartes
W. Rapatz	Marées et niveaux de l'eau
R. W. Sandilands	Instructions nautiques
J. Larkin	Recherche et développement
S. Wigen	Avis de tsunami

Région centrale

G. R. DOUGLAS	Hydrographe régional (depuis le 18 sept.)
E. Brown	Hydrographe régional adjoint
B. Thorson	Production des cartes
A. R. Rogers	Renseignements maritimes
B. Tait	Marées et niveaux de l'eau
D. Knudsen	Développement des instruments marégraphiques

Région du Québec

J. O'Shea	Hydrographe régional adjoint
J. P. Racette	Production des cartes

Région de l'Atlantique

R. C. MELANSON	Hydrographe régional
G. R. Douglas	Hydrographe régional adjoint (jusqu'au 18 sept.)
R. Gervais	Production des cartes
R. G. Burke	Développement hydrographique
R. M. Eaton	Groupe de navigation
D. L. DeWolfe	Marées

List of Acronyms

Acronymes et abréviations

AGC	Atlantic Geoscience Centre	ACDI	Agence canadienne de développement international
BIONAV	Bedford Institute of Oceanography Navigation System	AGC	Centre géoscientifique de l'Atlantique
CCIW	Canada Centre for Inland Waters	BDQ	Base de données qualifiées
CCGS	Canadian Coast Guard Ship	BIONAV	Système de navigation de l'Institut océanographique de Bedford
CCRS	Canada Centre for Remote Sensing	CCEI	Centre canadien des eaux intérieures
CHS	Canadian Hydrographic Service	CCRS	Centre canadien de télédétection
CIDA	Canadian International Development Agency	CICMN	Commission internationale pour la cartographie de la mer du Nord (OHI)
CIRCAS	Chart Information Retrieval and Storage System	CIE	Comité interministériel sur les eaux
CMAD	Cartographic Methods and Automated Drafting	CIM	Carte internationale du monde (1:1 000 000)
CSS	Canadian Survey Ship	CIRCAS	Système d'extraction et de mémorisation des informations cartographiques
DFE	Department of Fisheries and the Environment	CMAD	Méthodes cartographiques et traçage automatique
DND	Department of National Defense	COI	Commission océanographique inter-gouvernementale
EMR	Department of Energy, Mines and Resources	CSS	Navire scientifique canadien
FIG	Fédération Internationale des Géomètres	EMR	Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources
GEBCO	General Bathymetric Chart of the Oceans	FIG	Fédération internationale des géomètres
GOMADS	Graphical On-Line Manipulation and Display System	GEBCO	Carte générale bathymétrique des océans
GEOS	Geodynamics Experimental Ocean Satellite	GEOS	Geodynamics Experimental Ocean Satellite
GSC	Geodetic Survey of Canada	GOMADS	Système de manipulation et d'affichage graphique en direct (Graphical On-line Manipulation and Display System)
ICW	Interdepartmental Committee on Water	MAREP	Marine Reporting Program
IHO	International Hydrographic Organization	MDN	Ministère de la Défense nationale
IMW	Internations Map of the World (1:1,000,000)	MPE	Ministère des Pêches et de l'Environnement
IOC	Intergovernmental Oceanographic Commission	MV	Motor vessel
MAREP	Marine Reporting Program	NGCC	Navire de la Garde côtière canadienne
MEDS	Marine Environmental Data Service	NOAA	National Oceanographic and Atmospheric Agency (É.-U.)
MRDP	Motorola Data Processing System	NOS	National Ocean Survey (É.-U.)
MV	Motor Vessel	NRM	National Resource Maps
NOAA	National Oceanographic and Atmospheric Agency (US)	OHI	Organisation hydrographique internationale
NOS	National Ocean Survey (US)	PAC II	Un système commercial de planification de la production
NRM	National Resource Maps	PHAS	Système transportable d'acquisition des données hydrographiques
NSICC	North Sea International Chart Commission (IHO)	RHC	Division des relevés hydrologiques du Canada
PAC II	A commercial production scheduling system	SDMM	Service des données sur le milieu marin
PHAS	Portable Hydrographic Acquisition System	SGC	Service géodésique du Canada
QDB	Qualified Data Base	SHC	Service hydrographique du Canada
STARS	Symbolization, Translation and Reformatting System	SMTD	Système Motorola de traitement des données
TATS	Tidal Acquisition and Telemetry System	STARS	Système de symbolisation, de traduction et de correction
TERMPOL	Code of Recommended Standards for the Prevention of Pollution of Marine Terminal Systems	TATS	Système de télémétrie et d'acquisition de données sur les marées
UNB	University of New Brunswick	TERMPOL	Code des normes recommandées pour la prévention de la pollution dans le système de terminaux marins
WSC	Water Survey of Canada	UNB	Université du Nouveau-Brunswick

Addendum / Supplément

NEW CHARTS PUBLISHED IN 1978/NOUVELLES CARTES PUBLIÉES EN 1978

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
3415*	Victoria Harbour	6 000	26/05/78
3423*	Trial Islands to/à Cadboro Bay	12 000	25/11/77
3430*	Plans Juan de Fuca Strait	Various	16/12/77
3455*	Sidney to/à Swartz Bay	12 000	14/04/78
3473*	Active Pass, Porlier Pass and/et Montague Harbour	Various	14/04/78
3526	Howe Sound	40 000	08/09/78
3534	Plans Howe Sound	12 000	14/07/78
3535	Plans Malaspina Strait	12 000	25/08/78
3536	Plans Strait of Georgia	12 000	21/04/78
3646*	Plans Barkley Sound	Various	04/08/78
4647	Port Harmon and Approaches/et les approches	40 000	03/03/78
6404	Pt. Desmarais to/à Providence Rapids	50 000	17/03/78
7304	Lincoln Sea	500 000	17/02/78

*Replaces existing chart with same number. / Remplace la carte actuelle portant le même numéro.

NEW EDITIONS PUBLISHED IN 1978/NOUVELLE EDITIONS PUBLIÉES EN 1978

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
I	Symbols and abbreviations/Signes conventionnels et abréviations	Various	01/78
1336	Champlain au/to L. St-Pierre	36 000	09/12/77
1337	L. St-Pierre	36 000	31/03/78
1352	Varenes à/to Pte. Longue	12 000	28/04/78
1419	Grenadier I. to/à Grindstone I.	25 000	24/03/78
1420	Grindstone I. to/à Howe I.	25 000	05/05/78
2026	L. Scugog and Scugog R.	Various	25/11/77
2031	Murray Canal, Presqu'île to/à Trenton	20 000	05/05/78
2069	Bay of Quinte, Picton to/à Presqu'île Bay	60 588	09/02/78
2202	Port Severn to/à Parry Sound	20 000	30/06/78
2226	Parry Sound Harbour	6 000	09/06/78
2257	Clapperton I. to/à John I.	25 000	06/10/78
3415	Victoria Harbour	6 000	27/10/78
3451	Discovery I. to/à Saltspring I.	38 140	19/05/78
3532	Baynes Sound	40 000	09/12/77
3563	Sutil Channel to/à Stuart I.	37 500	18/11/77
3568	Johnstone Strait, western portion/partie ouest	36 494	14/07/78
3572	Pulteney Pt. to/à Scarlett Pt.	37 510	17/02/78
3585	Nanoose Harbour and approaches/et les approches	16 700	13/10/78
3641	Albert Head to/à Otter Pt.	25 000	20/10/78
3647	Port San Juan and/et Nitinat Narrows	Various	21/07/78
L(C)-3652	Swiftsure Bank to Estevan Pt.	155 578	24/02/78
L(C)-3666	Estevan Pt. to Cape Cook	152 860	24/02/78
L(C)-3668	Cape Cook to Egg I.	150 180	24/02/78
3680	Brooks Bay	38 317	07/04/78
3737	Laredo Channel including/y compris Laredo Inlet and/et Surf Inlet	77 400	13/10/78
L(C)-3744	Queen Charlotte Sound	365 100	17/03/78
3761	Kitkatla Inlet	36 530	14/04/78
L/C-3802	Dixon Entrance	200 000	24/02/78
3825	Cape St. James to/à Houston Stewart Channel	40 000	16/12/77
L/C-3902	Hecate Strait	250 000	24/03/78
3992	Approaches/ Approches to/à Portland Inlet	40 000	28/07/78
D6-4321	Cape Canso to Liscomb I.	108 836	03/02/78
4416	Havre de Gaspé	12 000	20/10/78
4426	Restigouche R.	36 360	17/02/78
4428	Havre de Natashquan et les approches/and approaches	10 000	06/10/78
4436	Anchorage in Magdalen I.	Various	29/09/78
4454	Pointe Curlew à/to baie Washtawouka	69 950	03/02/78
4473	Ile de la Grande passe aux/to îles Bun	36 000	25/11/77
4530	Hamilton Sound (eastern portion/partie est)	40 000	10/02/78
4611	Grand Bank and approaches/et les approches	25 000	19/05/78
6010	L. St-Jean	75 000	10/02/78
6022	L. Rosseau and/et I. Joseph	25 000	16/06/78

NEW EDITIONS PUBLISHED IN 1978 (continued) / NOUVELLES ÉDITIONS PUBLIÉES EN 1978 (suite)

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
6212	Kenora to/à Aulneau Peninsula	40 000	24/05/78
6213	Whitefish Bay	40 000	08/09/78
6405	Mackenzie R. (Km 60-90) Dory Pt. to Meridian I.	25 000	17/03/78
6406	Mackenzie R. (Km 90-150) Meridian I. to Axe Pt.	50 000	17/03/78
6407	Mackenzie R. (Km 150-232) Axe Pt. to Cache I.	50 000	17/03/78
6408	Mackenzie R. (Km 233-301) Cache I. to Rabbitskin R.	50 000	17/03/78
6409	Mackenzie R. (Km 300-330) Rabbitskin R. to Fort Simpson	25 000	17/03/78
6410	Mackenzie R. (Km 330-390) Fort Simpson to Trail R.	50 000	17/03/78
6411	Mackenzie R. (Km 390-460) Trail R. to Camsell Bend	50 000	17/03/78
6412	Mackenzie R. (Km 460-510) Camsell Bend to McGern I.	50 000	17/03/78
6413	Mackenzie R. (Km 510-580) McGern I. to Wrigley R.	50 000	17/03/78
6414	Mackenzie R. (Km 580-650) Wrigley R. to Three Finger Creek	50 000	17/03/78
6415	Mackenzie R. (Km 650-730) Three Finger Creek to Saline I.	50 000	17/03/78
6416	Mackenzie R. (Km 730-810) Saline I. to Police I.	50 000	17/03/78
6417	Mackenzie R. (Km 810-860) Fort Norman, Police I. to Halfway I.	50 000	17/03/78
6418	Mackenzie R. (Km 850-920) Norman Wells, Halfway I. to Rader I.	50 000	17/03/78
6419	Mackenzie R. (Km 910-980) Norman Wells to Carajou Ridge	50 000	17/03/78
6420	Mackenzie R. (Km 980-1040) Caracajou Ridge to Hardie I.	50 000	17/03/78
6421	Mackenzie R. (Km 1040-1100) Hardie I. to Fort Good Hope	50 000	17/03/78
6422	Mackenzie R. (Km 1100-1180) Fort Good Hope to Askew I.	50 000	17/03/78
6423	Mackenzie R. (Km 1180-1240) Askew I. to Bryan I.	50 000	17/03/78
6424	Mackenzie R. (Km 1240-1325) Bryan I. to Travaillant R.	50 000	17/03/78
6425	Mackenzie R. (Km 1325-1400) Travaillant R. to Adam Cabin Creek	50 000	17/03/78
6426	Mackenzie R. (Km 1400-1480) Adam Cabin Creek to Point Separation	50 000	17/03/78
6427	Mackenzie R. (Km 1480-1540) Point Separation to Aklavik Channel	50 000	17/03/78
6428	Mackenzie R. (Km 1530-1590) Aklavik Channel to Napoiak Channel including Aklavik Channel to Aklavik (Km 1530-1597)	50 000	17/03/78
6429	Mackenzie R. (Km 1580-1645) including East Channel (Inuvik to Km 1645)	50 000	17/03/78
6430	Mackenzie R. (Km 1645-1710) East Channel	50 000	17/03/78
6431	Mackenzie R. (Km 1710-1766) East Channel, Lousy Pt. to Tuktoyaktuk	50 000	17/03/78
6432	Mackenzie R. (Km 1500 to Inuvik) East Channel	50 000	17/03/78
6433	Mackenzie R. — West Channel, Aklavik to Shallow Bay	50 000	17/03/78
6434	Mackenzie R. — Reindeer Channel, Tununuk Pt. to Shallow Bay	50 000	17/03/78
6435	Mackenzie R. (Km 1670-1730) Middle Channel, Tununuk Pt. to Mackenzie Bay	50 000	17/03/78
6436	Mackenzie R. (Km 1590-1650) Napoiak Channel including Schooner and Taylor channels	50 000	17/03/78
6437	Mackenzie R. — Mackenzie Delta — Peel Channel including Husky and Phillips channels	50 000	17/03/78
6438	Mackenzie R. — Peel R., Mackenzie R. to Road I.	50 000	17/03/78
6439	Mackenzie R. — Peel R., Road I. to Snake R.	50 000	17/03/78
6440	Mackenzie R. — Arctic Red R., Arctic Red R. to Martin House	50 000	17/03/78
6441	Mackenzie R. — West Channel including Anderton Ministicog and Moose channels to Shoalwater Bay	50 000	17/03/78
6451	Mackenzie R. — Sans Sault Rapids	20 000	17/03/78
7180	Padloping I. and approaches	65 000	11/08/78
7250	Pond Inlet	80 000	30/12/77
7302	Lady Ann Strait to Smith Sound	500 000	18/08/78
L(C), D-8007	Halifax to/à Sable I. including/ y compris Emerald Bank and/et Sable I. Bank	300 000	14/07/78
L(A), C-8010	Grand Bank southern portion/ partie sud	350 000	30/06/78
L(A), (C)-8047	Cod I. to Cape Harrison	500 000	17/02/78

INDEXES PUBLISHED IN 1978/INDEX PUBLIÉES EN 1978

No./N°	Title/Titre	Date
<i>Revised</i>		
1	Atlantic Coast/Côte Atlantique	12/77
2	Pacific Coast/Côte Pacifique	05/78
3	Great Lakes/Grand Lacs	12/78

SPECIAL CHARTS

No./N ^o	Title/Titre	Date
<i>New</i>		
10010	Bay of Fundy Area — Vessel Traffic Management	01/11/78
10011	Bay of Fundy Area — Vessel Traffic Management	01/01/78
10032	Lake Superior — Fisheries	
10033	Passage Island to/à Thunder Bay — Fisheries	
10034	Jackfish Bay to St. Ignace Island — Fisheries	
10035	Coppermine Point to Cape Gargantua — Fisheries	
10036	Cape Gargantua to Otter Head — Fisheries	
10037	Nipigon Bay and Approaches — Fisheries	
10038	Black Bay — Fisheries	

PUBLICATIONS

Revised Sailing Directions

Arctic Canada, Vol. II, Third Edition

British Columbia, Vol. II, Seventh Edition

Gulf and River St. Lawrence, Third Edition

Instructions Nautiques, Révisé

Grand lac des Esclaves et fleuve Mackenzie, Quatrième Edition

Grand Lacs, Vol. II, Quatrième Edition

Golfe et fleuve Saint-Laurent, Troisième Edition

Small Craft Guide

British Columbia, Vol. 2, Second Edition

Trent-Severn Waterway, Third Edition

1979 Canadian Tide and Current Tables/Tables des marées et courants du Canada**Volume 1**

Atlantic Canada and Bay of Fundy

Côte de l'Atlantique et baie de Fundy

Volume 2

Gulf of St. Lawrence

Golfe Saint-Laurent

Volume 3

St. Lawrence and Saguenay Rivers

Fleuve Saint-Laurent et rivière Saguenay

Volume 4

Arctic and Hudson Bay

L'Arctique et la baie d'Hudson

Volume 5

Juan de Fuca and Georgia Straits

Détroits de Juan de Fuca et de Géorgie

Volume 6

Barkley Sound and Discovery Passage to Dixon Entrance

Baie Barkley et Passage Discovery jusqu'à l'entrée Dixon

Water Levels/Niveaux D'Eau

1976 Daily Means/Moyennes journalières

1976 Tidal Highs and Lows/Hauteurs de pleine et basse mer

Fisherman's guide to the new Loran-C, February 1978

Guide du Loran-C pour le pêcheur, février, 1978

NRS MAPS PUBLISHED 1978/CRN CARTES PUBLIÉES EN 1978

No./N ^o	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
814-A	Labrador Sea Bathymetry/Mer du Labrador bathymétrie	2 000 000	1978
5062-A	NRC Bathymetry	250 000	12/12/78
8508-A	NRC Bathymetry	250 000	13/04/78
8508-B	NRC Gravity (free air anomaly)	250 000	13/07/78
8508-C	NRC Magnetic (total field)	250 000	13/07/78
8508-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250 000	13/07/78
8508-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	13/07/78
18518-A	NRC Bathymetry	250 000	13/07/78
18518-B	NRC Gravity (free air anomaly)	250 000	07/09/78
18518-C	NRC Magnetic (total field)	250 000	07/09/78
18518-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250 000	07/09/78
18518-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	07/09/78
18528-A	NRC Bathymetry	250 000	02/11/78
18528-B	NRC Gravity (free air anomaly)	250 000	19/12/78
18528-C	NRC Magnetic (total field)	250 000	19/12/78
18528-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250 000	19/12/78
18528-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	19/12/78
18538-A	NRC Bathymetry	250 000	19/12/78
18610-A	NRC Bathymetry	250 000	09/07/78
18610-B	NRC Gravity (free air anomaly)	250 000	12/12/78
18610-C	NRC Magnetic (total field)	250 000	19/12/78
18610-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250 000	19/12/78
18610-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	19/12/78
<i>General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO)</i>			
5.01		10 000 000	1978
5.04		10 000 000	1978
5.12		10 000 000	1978



Fisheries and Environment
Canada

Pêches et Environnement
Canada

Service hydrographique
du Canada
1979



**Canadian
Hydrographic Service
1979**

**Service hydrographique
du Canada
1979**



DEPOSITORY LIBRARY MATERIAL

**Activity Report
1979**

**Rapport des activités
1979**

© Minister of Supply and Services Canada 1980
Cat. No.: Fsl-14/1979
ISSN 0701-6786
ISBN 0-662-50889-0
Printed in Canada by:
Mutual Press Ltd.
Ottawa, Ontario

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1980
N° de cat.: Fsl-14/1979
ISSN 0701-6786
ISBN 0-662-50889-0
Imprimé au Canada par:
Mutual Press Ltd.
Ottawa, Ontario

Published by



Fisheries and Environment
Canada

Fisheries and
Marine Service

Scientific Information
and Publications Branch

Ottawa K1A 0H3

Publié par

Pêches et Environnement
Canada

Service des pêches
et des sciences de la mer

Direction de l'information
et des publications scientifiques

Correct citation for this publication:

ANON. 1980. Canadian Hydrographic Service
activity report 1979. Canadian
Hydrographic Service, Ottawa, Canada.
78 p.

On devra référer comme suite à cette publication:

ANON. 1980. Service hydrographique du
Canada rapport des activités 1979.
Service hydrographique du Canada,
Ottawa, Canada. 78 p.

Contents

Table des matières

Foreword	1	Avant-propos	1
CHS/Headquarters	7	Service hydrographique, Administration centrale	7
Planning and Development	7	Planification et développement	7
Chart Production	15	Production des cartes	15
Navigation Publications	18	Publications marines	18
Atlantic Region	24	Région de l'Atlantique	24
Québec Region	36	Région du Québec	36
Central Region	44	Région centrale	44
Pacific Region	59	Région du Pacifique	59
Papers Published	70	Publications	70
CHS Senior Staff	72	SHC Cadres principaux	72
List of Acronyms	73	Liste des acronymes	73
Addendum	75	Supplément	75

Foreword

CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE

In April of this year, I was appointed Dominion Hydrographer in succession to G. N. Ewing, who was promoted Assistant Deputy Minister, Ocean and Aquatic Sciences. My appointment came just a few days after the creation of the new Department of Fisheries and Oceans, on April 2, 1979. The Canadian Hydrographic Service (CHS), together with Oceanography, is now an element of Ocean and Aquatic Sciences, one of the four Services into which the department is divided.

Other appointments made during the year have considerably changed the management of CHS. A. J. Kerr returned after a 2-year sabbatical, during which time he obtained a Masters in Marine Law, and is now Regional Hydrographer Atlantic Region; K. Williams was appointed Regional Hydrographer, Quebec Region; and N. M. Anderson assumed the duties of Manager, Planning and Development at Headquarters. Following the retirement of E. J. Cooper, H. R. Blandford has added the duties of Maritime Boundaries Officer to those of Manager, Navigation Publications. Nevertheless, Mr Cooper's services were retained on contract to ensure continuity through the seventh and eighth sessions of the Law of the Sea Conferences. Two new Assistant Regional Hydrographers were also appointed, T. B. Smith to Atlantic Region and R. W. Sandilands to Pacific Region. W. Rapatz was confirmed as Pacific Region Tidal Superintendent, and S. Wigen assumed the duties of tsunamis advisor, a newly established position.

The undoubted highlight of the year was the first International Hydrographic Technical Conference held May 14-18 under the sponsorship of the Canadian Institute of Surveying (CIS), the Canadian Hydrographers' Association (CHA), the Fédération Internationale des Géomètres (FIG), and the CHS. Two years of work by the Organizing Committee, ably chaired by M. Bolton, came to fruition when over 400 delegates from 35 countries, including 8 heads of hydrographic offices, met in the Government Conference Centre in Ottawa. Twenty-five papers were presented on the theme "The Development of Ocean Resources."

Full opportunity was taken during the Conference to hold several other meetings. The Joint International Hydrographic Organization (IHO)/Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) GEBCO Guiding Committee reviewed the substantial progress being made on the Fifth Edition of General Bathymetric Chart

Avant-propos

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU CANADA

En avril cette année, j'ai succédé à G.N. Ewing, promu sous-ministre adjoint aux Sciences océaniques et aquatiques, comme hydrographe fédéral. Ma nomination a eu lieu quelques jours seulement après la création du nouveau ministère des Pêches et des Océans, le 2 avril 1979. Le Service hydrographique du Canada (SHC) constitue maintenant, avec l'océanographie, une division des Sciences océaniques et aquatiques, l'un des quatre services qui forment le ministère.

D'autres nominations faites cette année ont considérablement changé la direction du SHC. Revenu après 2 années de congé sabbatique, pendant lesquelles il a obtenu une maîtrise en droit de la mer, A.J. Kerr occupe maintenant le poste d'hydrographe régional de la région de l'Atlantique; K. Williams a été nommé hydrographe régional du Québec; et N.M. Anderson assume les tâches de directeur de la Planification et du Développement au bureau central. Lorsque E.J. Cooper a pris sa retraite, H.R. Blandford a ajouté à ses fonctions de directeur des Publications marines, celle d'agent des frontières maritimes. Afin de continuer à bénéficier des services de M. Cooper, un contrat a été passé avec lui pour qu'il assure la continuité jusqu'aux septième et huitième sessions de la Conférence sur le droit de la mer. Deux nouveaux adjoints aux hydrographes régionaux ont été nommés, T.B. Smith pour la région de l'Atlantique et R.W. Sandilands pour la région du Pacifique. La nomination de W. Rapatz a été approuvée comme surintendant régional des marées de la région du Pacifique, et S. Wigen assume les fonctions de conseiller en tsunamis, un nouveau poste.

Sans aucun doute le fait saillant de l'année a été la première Conférence internationale des techniques hydrographiques tenue du 14 au 18 mai et parrainée par l'Association canadienne des sciences géodésiques, l'Association canadienne des hydrographes, la Fédération internationale des géomètres (FIG) et le SHC. La récompense du comité organisateur, présidé avec compétence par M. Bolton, pour ses 2 années d'efforts, fut la participation de 400 délégués venus de 35 pays, y compris 8 chefs de bureaux hydrographiques, au Centre des conférences du gouvernement à Ottawa. Vingt-cinq communications ont été présentées sur le thème du «Développement des ressources de l'océan».

La conférence a donné l'occasion aussi de tenir plusieurs autres réunions. Le Comité de direction mixte du GEBCO, formé par l'Organisation hydrographique internationale (OHI) et de la Commission océanographique intergouvernementale, (COI), a examiné les grands progrès faits à propos de la cinquième édition de la GEBCO (carte bathymétrique générale des océans); 10 des 18 feuilles ont déjà été publiées. Le Conseil consultatif international IHO/FIG pour la formation des hydrographes s'est aussi réuni. L'hydrographe fédéral est maintenant le point de

of the Oceans (GEBCO); 10 of the 18 sheets have been published. The IHO/FIG International Advisory Board on the Training of Hydrographers also met. The Dominion Hydrographer is now the National Focal Point for the Board and we are actively considering the extent to which the "Standards of Competence for Hydrographic Surveyors" issued by the Board should be adopted and whether any changes in our training program are warranted.

The Humber College of Applied Arts and Technology in Toronto organized two seminars the week before the Conference, one on hydrographic surveying and the other on acoustics. Several CHS staff participated as lecturers and students.

This was a successful Survey and Chart Production year despite the fact that efforts were somewhat curtailed by fiscal restraint. Most surveys carried out were in direct support of the Chart Maintenance program, where a major portion of our resources are concentrated. Similarly, the majority of charts produced were new editions and reprints to update existing charts as a result of new surveys and the introduction of Loran-C. The hydrographic research activity was to a large extent supported by funds obtained from the Interdepartmental Committee on Energy, Transportation Section. These funds were used to develop instrumentation to enhance the ability to obtain hydrography in arctic waters under a "Hydrographic Arctic Research Project" guided by G. R. Douglas of CHS and W. Szostak of the Ministry of Transport (MOT).

Mr G. C. Dohler represented Canada at the 2nd United Nations Conference on Mapping for the Americas and presented a paper on the CHS computer-assisted chart production process. A. F. Pittman attended the first meeting of the IHO International Chart Specifications Committee. It was good to see the first section of the new draft specifications dealing with topography for medium- and large-scale charts appear in July. This marks a major step towards the goal of a truly interchangeable set of medium- and large-scale charts. We are now examining the extent to which Canadian practice will have to be modified to meet the new international standards. G. R. Douglas, Regional Hydrographer, Central Region, was appointed Chairman of the Hydrographic Committee of the Canadian Institute of Surveying (CIS) in 1978 and is providing an excellent interface between the CIS and the CHS.

On March 31, the amended Canada Lands Surveys Act was proclaimed and on September 13 the Canada Lands Surveys Examination Regulations came into force. These extend the definition of "Canada Lands" to all of Canada's continental margins and the Regulations recognized "Hydro-

contact national pour le Conseil et nous étudions activement dans quelle mesure les «Normes de compétence pour les arpenteurs hydrographes» émises par le Conseil devrait être adoptées et si des changements dans notre programme de formation sont justifiés.

Le collège Humber de technologie et d'arts appliqués à Toronto a organisé deux séminaires la semaine précédant la conférence, l'un sur les levés hydrographiques, et l'autre sur l'acoustique. Plusieurs membres du personnel du SHC y ont participé en tant que conférenciers et étudiants.

Ce fut une année réussie en ce qui concerne les levés et la production de cartes marines, bien que nos efforts aient été quelque peu gênés par les restrictions budgétaires. La plupart des levés étaient dans le cadre du programme de maintenance des cartes marines qui bénéficie d'une grande partie de nos ressources. De la même manière, la majorité des cartes publiées étaient de nouvelles éditions et des réimpressions d'anciennes cartes, produites à la suite de nouveaux levés et de l'introduction du Loran-C. Les recherches hydrographiques ont été, dans une grande mesure, financées par le Comité interministériel sur l'énergie, section des transports. Ces fonds ont été utilisés pour mettre au point des instruments permettant d'augmenter notre capacité d'étude hydrographique dans les eaux de l'Arctique en vertu du «Projet de recherches hydrographiques dans l'Arctique», placé sous la direction de G.R. Douglas du SHC et de W. Szostak du ministère des Transports.

M.G.C. Dohler a représenté le Canada à la deuxième conférence des Nations Unies sur la cartographie pour les Amériques; il y a présenté une communication sur le procédé du SHC de production des cartes par ordinateur. A.F. Pittman a assisté à la première réunion du Comité international de l'OHI sur les spécifications des cartes marines. La parution en juillet de la première section des nouvelles spécifications sur la topographie pour les cartes à moyenne et grande échelle, fut bien appréciée. C'est le premier grand pas vers l'uniformisation des cartes à moyenne et grande échelle. Nous sommes en train d'examiner dans quelle mesure les règles canadiennes devront être modifiées pour correspondre aux nouvelles normes internationales. G.R. Douglas, l'hydrographe régional de la région centrale a été nommé président du Comité hydrographique de l'association canadienne des sciences géodésiques en 1978, ce qui permet une excellente liaison entre cet organisme et le SHC.

La loi modifiée sur l'arpentage des terres du Canada a été promulguée le 31 mars, et le 13 septembre le Règlement sur les examens pour l'arpentage des terres du Canada a été mis en vigueur. Cette loi étend la définition des «terres du Canada» à toutes les marges continentales du Canada et le règlement reconnaît «l'arpentage hydrographique» au même titre que les levés cadastraux, géodésiques et photogrammétriques pour l'attribution d'un brevet d'arpenteur fédéral. La commission d'examineurs est passée de trois à cinq membres et comprend maintenant l'hydrographe fédéral comme représentant des intérêts hydrographiques. Pour les hydrographes, la modification de la loi est importante car elle leur donne le mandat de

graphic Surveying” as co-equal with cadastral, geodetic, and photogrammetric surveying for granting a commission as a Canada Lands Surveyor. The Board of Examiners has been increased from three to five and now includes the Dominion Hydrographer to represent hydrographic interests. The amended Act is important to hydrographers as it provides them with the mandate for delimiting Canada Lands under water and the authority to trespass on private lands in the conduct of their work.

The second meeting of the United States–Canada Hydrographic Commission was held in Ottawa in May. Rear Admiral A. L. Powell, Director, National Ocean Survey, chaired the meeting, and Rear Admiral D. C. Kapoor represented IHO as an invited observer. Twenty-five International Charts of the Great Lakes have now been schemed and responsibility for production has been allocated. The possibility of adopting a common vertical chart datum was studied, and a group has been named to review the charting implications of the 1983 horizontal datum adjustment.

M. Bolton gave a paper on “The Map-Chart Interface” at the 1979 meeting of the Canadian Council on Surveying and Mapping (CCSM), which brings together all federal and provincial mapping agencies. The paper highlighted the differences in philosophy in the production of maps and charts and described some of the basic problems in the way that high- and low-water lines are developed and shown. Its main focus was on how the map and chart maker could help one another. In a country as vast as Canada, where there are well over 500 lakes with an area over 100 km², and the number of smaller lakes is in the tens of thousands, it is obvious that it will never be possible to produce standard charts for all of them. As many are used only for recreational boating, one option would be to add the bathymetry to topographic maps as is already done in a number of other countries. To ensure that this topic is pursued the CCSM resolved that it

“... shall continue the dialogue with the Canadian Hydrographic Service so that all members of the CCSM can be aware of the problems associated with the map/chart interface.”

The decentralization of chart construction continued in 1979 and, while it has undoubtedly been a traumatic experience for many, it is confidently expected that the benefits of having cartographers and hydrographers working side by side will be readily apparent in a few years. Steps were also taken toward the end of the year to provide the infrastructure necessary for the Québec Region to function more efficiently.

A major milestone was passed in July when the specially equipped aircraft belonging to the Canada Centre for Remote Sensing flew the first

délimiter les terres immergées du Canada et le droit d'entrer sur les propriétés privées pendant leurs travaux.

La deuxième réunion de la Commission hydrographique États-Unis-Canada a eu lieu en mai à Ottawa. Le contre-amiral L. Powell, directeur des levés océanographiques nationaux, présidait la réunion à laquelle assistait à titre d'observateur invité, le contre-amiral D.C. Kapoor représentant l'OHI. Vingt-cinq cartes marines internationales des Grands lacs sont maintenant ébauchées et on a déjà partagé la responsabilité de leur production. La possibilité d'adopter un niveau de référence vertical commun a été étudiée et un groupe nommé pour examiner les implications en cartographie de l'ajustement du niveau de référence horizontal de 1983.

M. Bolton a fait une communication sur «l'interface carte topographique-carte marine» à la réunion de 1979 du Conseil canadien des levés et de la cartographie (CCLC) qui regroupe tous les organismes fédéraux et provinciaux faisant de la cartographie. La communication mettait en valeur les différences de philosophie qui président à la production des cartes topographiques et des cartes marines et décrivait quelques-uns des problèmes de base causés par la manière dont les lignes de hautes et basses eaux sont tracées. Il insistait surtout sur la manière dont les cartographes de cartes topographiques et de cartes marines pouvaient s'entraider. Dans un pays aussi vaste que le Canada, où il y a plus de 500 lacs de plus de 100 km² et où le nombre des petits lacs est de l'ordre des dizaines de milliers il est évident qu'il ne sera jamais possible de produire des cartes marines standard pour tous. Comme beaucoup d'entre-eux servent uniquement pour la navigation de plaisance, on pourrait choisir d'ajouter seulement la bathymétrie aux cartes topographiques, comme le font déjà un certain nombre d'autres pays. Pour s'assurer que l'on n'abandonne pas cette question, le CCLC a décidé qu'il

“... continuerait le dialogue avec le Service hydrographique du Canada de manière à ce que tous les membres du CCLC soient conscients des problèmes associés à l'interface carte topographie/carte marine.”

La décentralisation de la fabrication des cartes marines a continué en 1979 et, dans quelques années, même si elle s'est avérée une expérience traumatisante pour beaucoup, on reconnaîtra les avantages que représente le travail conjoint des cartographes et des hydrographes. Des mesures ont été prises aussi vers la fin de l'année pour munir la région du Québec de l'infrastructure nécessaire à un fonctionnement plus efficace.

On a franchi une étape importante en juillet quand l'avion muni d'un équipement spécial et appartenant au Centre canadien de télédétection a accompli les premiers essais semi-opérationnels du Système aérien d'établissement de la bathymétrie par laser sur une partie des Mille îles du Saint-Laurent. Le traitement des photographies aériennes, des profils au laser, et des données sur la navigation automatique aux instruments, est maintenant bien maîtrisé. Un contrat a été adjugé, grâce au fonds des propositions spontanées du ministère des Approvisionnements et Services, pour aider à transférer cette nouvelle technologie

semi-operational trials of the Aerial Hydrography Laser Bathymetry System over an area in the Thousand Islands of the St. Lawrence River. Processing air photos, laser profiles, and inertial guidance data is now well in hand. A contract had been awarded, using the Unsolicited Proposal Fund of the Department of Supply and Services, to assist in transferring this new technology to industry and moving the complex system from a development to a production stage.

In another move to assist the Canadian marine surveys industry, a regular series of meetings has begun with the Department of Industry, Trade and Commerce and the International Marine Policy Branch of Ocean and Aquatic Sciences. The aim is to identify how government can best help the Canadian hydrographic industry in identifying potential contracts in Canada and abroad. Two hydrographic development projects were brought to a stage in 1979 where industry can take over their manufacture and promotion. One is the electrically actuated spike transducer developed for over the ice surveys from helicopters and tracked vehicles, and another is Navbox, a microprocessor-based system for navigating and data collection, which is now being manufactured and marketed as HY-NAV.

We are now forging close links with the companies engaged in offshore exploration. As a by-product of their seismic surveys they have acquired hundreds of thousands of depth measurements, mainly recorded in digital form, and have generously agreed to provide them at a very low cost. Initial studies show that the data are sufficiently accurate and may reduce the requirement for CHS surveys of the continental shelf. The data are now being integrated into one master data bank together with existing data from CHS surveys.

A further step was reached on the difficult road to automating chart production in 1979 when Chart 3457, Nanaimo Harbour and Departure Bay was published. This new contour style metric chart was the first to be both compiled and taken through all the stages of automated drafting by one of our cartographers. K. A. Peskett is to be congratulated on his accomplishment.

As I review the present status of the Canadian Hydrographic Service, I am concerned by the lack of awareness of its existence and problems by both the general public and senior levels of government. In spite of Canada's long coastline, numerous lakes, and heavy dependence on shipping for the exports on which our well-being depends, Canada is seen by few as a maritime nation. We will be concentrating in 1980 on how to improve this situation.

At this time, our most pressing survey requirement is in the Arctic, where the development of

à l'industrie et faire passer ce système complexe du stade du développement à celui de la production.

Dans un autre effort pour aider l'industrie des levés marins au Canada, on a commencé une série de réunions régulières entre le ministère de l'Industrie et du Commerce et la Direction de la politique internationale sur le milieu marin des Sciences océaniques et aquatiques. Le but est de déterminer comment le Canada peut le mieux aider l'industrie hydrographique canadienne à découvrir des contrats potentiels au Canada et à l'étranger. Deux projets de développement en hydrographie ont été menés à bien, en 1979, et l'industrie a pu accepter de les fabriquer et de les promouvoir. L'un est le transducteur électrique à pointes mis au point pour tous les levés à travers la glace faits à partir d'hélicoptères et de véhicules sur chenilles, et l'autre est le Navbox, système à microprocesseur pour la navigation et la collecte des données, maintenant fabriqué et vendu sous le nom de HY-NAV.

Nous établissons maintenant des liens étroits avec les compagnies faisant de l'exploration en mer. Comme sous-produits de leurs levés sismiques, ils ont accumulés des centaines de milliers de mesures de profondeur, enregistrées surtout sous forme numérique et ils ont généreusement accepté de les fournir à prix très bas. Les études initiales montrent que les données sont suffisamment précises et peuvent réduire le nombre de levés nécessaires sur la plate-forme continentale. Les données sont maintenant en voie d'être intégrées dans une banque de données principale avec les données existantes provenant des levés du SHC.

En 1979, une étape supplémentaire a été franchie sur le chemin difficile qui mène à la production automatique des cartes marines, quand on a publié la carte marine 3457, port de Nanaimo et baie Departure. Cette carte marine d'un nouveau style, avec courbes de niveau métriques, a été la première à être à la fois compilée et passée par toutes les étapes de la rédaction automatique par l'un de nos cartographes. Nous félicitons K.A. Peskett de cette réalisation.

En revoyant la situation actuelle du Service hydrographique canadien, je ne peux m'empêcher de déplorer combien le grand public et l'administration supérieure connaissent peu son existence et ses problèmes. En dépit de la longueur des côtes du Canada, des nombreux lacs et de la forte dépendance à l'égard de la navigation pour les exportations dont dépend notre bien-être, le Canada est rarement perçu comme une nation maritime. En 1980, nous allons nous concentrer sur la façon d'améliorer cette situation.

Actuellement, notre besoin le plus urgent est de faire des levés dans l'Arctique, où le développement des réserves pétrolières lointaines pourrait bien être retardé à moins qu'on n'entreprenne un programme systématique de levés des routes critiques. On a constaté en 1978 et 1979 dans la région atlantique dans l'Arctique oriental qu'il fallait disposer de plus de temps possible. Des conditions rigoureuses de glaciation ces années-là ont perturbé les programmes de levés dans des zones où le besoin était urgent puisqu'il fallait y créer des routes d'expédition des

frontier oil reserves could well be delayed unless a systematic program is begun to survey the critical routes. The need for adequate lead times is shown by the experience of Atlantic Region in the Eastern Arctic in both 1978 and 1979. Severe ice conditions in both these years disrupted the proposed survey programs in areas urgently in need of surveys to develop routes for the shipment of hydrocarbons through the Northwest Passage. Since the requirement still exists, an attempt will be made to carry out this work in 1980 and ensuing years.

Last year, we bade farewell to CSS *Acadia*, our eldest ship, and this year it was the turn of the CSS *William J. Stewart*. Although roughly half the age of *Acadia*, having been launched in 1932, the *Stewart* had earned a warm place in the hearts of all west coast hydrographers. As she was towed away from the jetty at Patricia Bay, all hoped that she would be treated kindly in her retirement, and that we would soon see her replacement.

Shortly afterwards, Pacific Region bade farewell to another veteran, Ralph Wills, who retired as Assistant Regional Hydrographer. We wish him many happy and fruitful retirement years.

S. B. MACPHEE
Dominion Hydrographer
Canadian Hydrographic Service

hydrocarbures à travers le Passage du nord-ouest. Dans la mesure où ce besoin existe encore, nous tenterons d'exécuter ce travail à partir de 1980.

L'année dernière nous avons fait nos adieux au CSS *Acadia*, notre navire le plus ancien, et cette année ce fut le tour de CSS *William J. Stewart*. Bien qu'ayant à peu près la moitié de l'âge de l'*Acadia*, puisqu'il avait été lancé en 1932, le *Stewart* avait réussi à se faire une place privilégiée dans le coeur de tous les hydrographes de la côte Pacifique. Lorsqu'il fut remorqué du port de Patricia Bay, nous avons tous souhaité qu'il ait une bonne retraite et qu'il soit remplacé rapidement.

Peu de temps après la Région du Pacifique a fait ses adieux un autre vétéran, Ralph Wills, qui a pris sa retraite du poste d'hydrographe régional adjoint. Nous lui souhaitons de nombreuses années de retraite heureuse et fructueuse.

S.B. MACPHEE
L'Hydrographe fédéral
Service hydrographique du Canada

CHS/Headquarters

PLANNING AND DEVELOPMENT

The Planning and Development Branch continued various support roles to the national survey and charting plan. N. M. Anderson won the competition for Manager of the Branch and assumed his new duties in October. Good progress was made in the preparation of chart schemes; the horizontal control data bank has been verified and considerable effort was put into Loran-C calibration.

The United States-Canada Hydrographic Commission functions with three committees dealing with the operational matters of cooperative surveying and charting. This cooperative effort now facilitates the exchange of survey data as well as the exchange of graphic reproduction material of compiled and drafted chart information. The Northeast Pacific Charting Advisers Committee is coordinating procedures for obtaining and applying Loran-C calibration. A considerable amount of cooperative activity was carried out through the Great Lakes Advisory Committee and hydrographic field survey and Loran-C calibration programs in Lake Huron were coordinated. Chart schemes and production plans were coordinated for 14 international charts of the Great Lakes area. The CHS will produce seven charts of the St. Lawrence River and NOS will produce the remaining seven.

The technical exchange program of hydrographic and cartographic staff continued. No survey or charting activities were carried out in the border waters off the east coast so no formal meeting of the Atlantic Coast Charting Advisory Committee was held in the past year. However, members have maintained an informal contact as they have met at other meetings. Ad hoc committees are presently active, dealing with horizontal control and datum and vertical datum in areas of common interest.

Successful courses were given in Hydrography I and II as well as Cartography I and the preparation of cartographic and survey standards and standing orders continued. Three GEBCO sheets for the 5th edition were completed; updating continued on the 1:1,000,000 sheets north of 60°N, and steady progress was made in the natural resource mapping program.

Planning

Mr J. O'Shea returned from his assignment as Regional Hydrographer, Québec Region, and resumed his duties in Planning on Jan. 15. J. Kean participated as a full-time instructor in Hydrography I, both in the classroom and in field training

Administration centrale du SHC

PLANIFICATION ET DÉVELOPPEMENT

La Direction de la planification et du développement a continué à jouer son rôle de soutien à l'égard du plan national de levés et de cartes marines. N.M. Anderson a réussi le concours de directeur de la planification et du développement et a pris ses fonctions en octobre. L'élaboration des cartes marines a continué à progresser; la banque des données du canevas planimétrique a été vérifiée et des efforts considérables ont été consacrés à l'étalonnage du Loran-C.

La Commission hydrographique États-Unis-Canada fonctionne en collaboration grâce à trois comités s'occupant des aspects opérationnels de l'établissement des levés et des cartes marines. Cet effort de coopération facilite maintenant l'échange de données de levés, ainsi que d'éléments de reproduction graphique de données cartographiques compilées et rédigées. Le Comité des conseillers en cartographie marine du nord-est du Pacifique coordonne les moyens pour obtenir et appliquer des méthodes d'étalonnage du Loran-C. Beaucoup de travail en collaboration a été effectué par l'intermédiaire du Comité consultatif des Grands lacs qui a coordonné des programmes de levés hydrographiques et d'étalonnage du Loran-C dans le lac Huron. Il y a eu coordination de l'élaboration des cartes et des plans de production pour 14 cartes marines internationales de la région des Grands lacs. Le SHC va produire sept cartes du Saint-Laurent et le NOS produira les sept autres.

Le programme d'échange technique de personnel hydrographique et cartographique a continué. Il n'y a eu ni levés ni cartographie dans les eaux frontalières au large de la côte orientale de sorte qu'il n'y a pas eu de réunion officielle du comité des conseillers en cartographie marine de la côte atlantique l'année dernière. Néanmoins ses membres se sont rencontrés lors d'autres réunions. Des comités d'experts sont actuellement actifs et s'occupent des références des canevas planimétrique et altimétrique dans les régions d'intérêt commun.

Des cours ont été donnés avec succès en Hydrographie I et II ainsi qu'en Cartographie I, et la préparation de normes et d'ordres permanents pour les levés et la cartographie a continué. On a fini trois feuilles GEBCO pour la cinquième édition, et continué à mettre à jour les feuilles au 1:1 000 000 au nord de 60°N. Le programme de cartographie des ressources naturelles avance régulièrement.

Planification

M. J. O'Shea est revenu de la région de Québec où il assumait la fonction d'hydrographe régional, et a repris ses fonctions de planification le 15 janvier. J. Kean a participé au cours Hydrographie I comme instructeur à temps plein, à la fois en classe et pendant la formation sur le terrain, sur la côte pacifique. J. O'Shea a participé au cours Hydrographie II, où il est venu parler de l'élaboration

on the Pacific Coast. J. O'Shea participated in Hydrography II, lecturing on Schemes and Planning. J. Kean carried out reconnaissance surveys in the western Arctic from the Coast Guard ship *Franklin*. He also worked with the Geodetic Survey in the North Channel of Lake Huron to establish additional horizontal control using a Geocoiver.

Good progress was made in chart scheming with the following schemes approved in 1979: (1) Lake Ontario coastal series, including Bay of Quinte (Fig. 1, 2); (2) Lake Superior; (3) east, southeast, and south coast of Nova Scotia; (4) the coastal series for the south and southeast coasts of the Island of Newfoundland; (5) the 1:150,000 series of the Island of Newfoundland; (6) Lake Simcoe; (7) Lake Huron coastal strip series and the North Channel; (8) the entire Canadian arctic, including Baffin Island and Foxe Basin; (9) the inner channel of the northeast side of Vancouver Island and inlets on the mainland between the Strait of Georgia and Queen Charlotte Sound; (10) the northern portion of the B.C. coast between Porcher Island and Alaska and also the Portland Canal and Observatory Inlet.

Mr M. A. Hemphill of Atlantic Region spent 6 weeks with the Planning Unit at Headquarters; the good progress made in Atlantic Coast scheming is due largely to his efforts. On the international scene, agreement was reached with National Ocean Survey (NOS) on a new chart format of the St. Lawrence River between Montreal and Lake Ontario.

The Unit continued to provide air photography and topographic sheet enlargements and reductions to the Regions in support of field programs. A contract was let for the production of large-scale photogrammetric plots of the eastern part of Lake Nipissing and the French River. Contracts were also let to obtain color aerial photography in the North Channel area as part of the aerial photo interpretation project.

Liaison was maintained with the Canadian Coast Guard in planning and preparing the 1979 northern program, and with Geodetic Survey on control requirements. J. O'Shea was appointed a member of the Metric Commission, Water Sector, and also represented the Dominion Hydrographer on the Advisory Committee on Northern Development.

Nautical Geodesy

A major responsibility of the section is the development of the horizontal control data bank in conjunction with the Department of Energy, Mines and Resources National Geodetic Data Bank. The horizontal control data bank has been verified and the stored information is continuously updated as Geodetic Adjustment by Least Square

et de la planification. J. Kean a dirigé des levés de reconnaissance dans l'Arctique occidental à bord du navire de la Garde côtière *Franklin*. Il a aussi travaillé avec les Levés géodésiques dans le bras nord du lac Huron pour établir des repères planimétriques supplémentaires en utilisant un géocoiseur.

L'élaboration de séries de cartes marines a continué de façon satisfaisante et on a approuvé les séries suivantes en 1979: (1) série côtière du lac Ontario, y compris la baie de Quinte (fig. 1, 2); (2) lac Supérieur; (3) côte est, sud-est et sud de la Nouvelle-Écosse; (4) série côtière des côtes sud et sud-est de l'île de Terre-Neuve; (5) série au 1:150 000 de l'île de Terre-Neuve; (6) lac Simcoe; (7) série côtière en bande du lac Huron et de son bras nord; (8) tout l'Arctique canadien, y compris l'île Baffin et le bassin Foxe; (9) bras intérieur du côté nord-est de l'île Vancouver et les inlets de la côte continentale entre le détroit de Géorgie et celui de la Reine-Charlotte; (10) portion nord de la côte de Colombie-Britannique entre l'île Porcher et l'Alaska et aussi le canal Portland et l'inlet Observatory.

M.A. Hemphill de la Région atlantique a passé six semaines à l'unité de planification à l'Administration centrale: l'avancement des séries pour la côte atlantique est dû largement à ses efforts. Sur la scène internationale, un accord a été conclu avec le *National Ocean Survey* (NOS) pour une nouvelle présentation des cartes marines du Saint-Laurent entre Montréal et le lac Ontario.

L'unité continue à fournir des agrandissements et des réductions des photographies aériennes et des feuilles topographiques aux régions pour les aider dans leurs programmes de travaux sur le terrain. Un contrat a été passé pour produire des tracés photogrammétriques à grande échelle de la partie orientale du lac Nipissing et de la rivière French. D'autres contrats ont été aussi passés pour obtenir la photographie aérienne en couleur de la région du bras nord du lac Huron dans le cadre du projet d'interprétation de la photographie aérienne.

Une liaison a été maintenue avec la Garde côtière canadienne pour planifier et préparer le programme 1979 du Nord, et avec les Levés géodésiques pour les repères géodésiques. J. O'Shea a été nommé membre de la Commission du système métrique, section des eaux, et a représenté aussi l'hydrographe fédéral à un comité consultatif sur le développement du Nord.

Géodésie hydrographique

Une responsabilité importante de la section a été de développer la banque de données du canevas planimétrique conjointement avec la Banque nationale de données géodésiques du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. La banque de données du canevas planimétrique a été vérifiée et les renseignements emmagasinés sont continuellement mis à jour, au fur et à mesure que l'on termine les corrections géodésiques par les moindres carrés ou que l'on reçoit des résultats de nouveaux levés. Des séminaires sur l'accès et l'utilisation de la banque centrale de données ont été tenus dans les différentes régions par G.M. Yeaton. Après la réalisation de banques de données, nous nous tournons vers la correction de tous les anciens

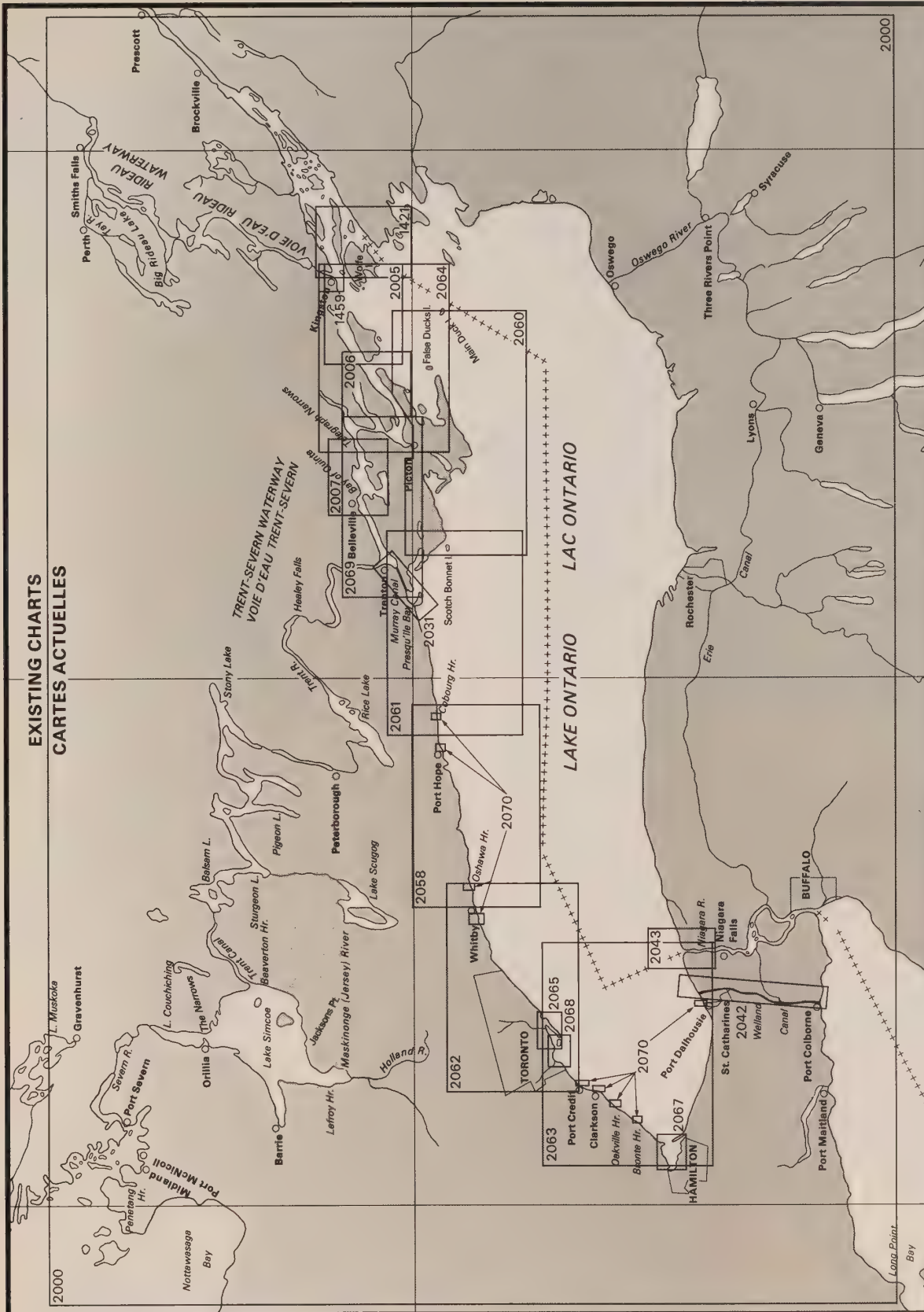


FIG. 1. Lake Ontario charts.
Cartes marines du lac Ontario.

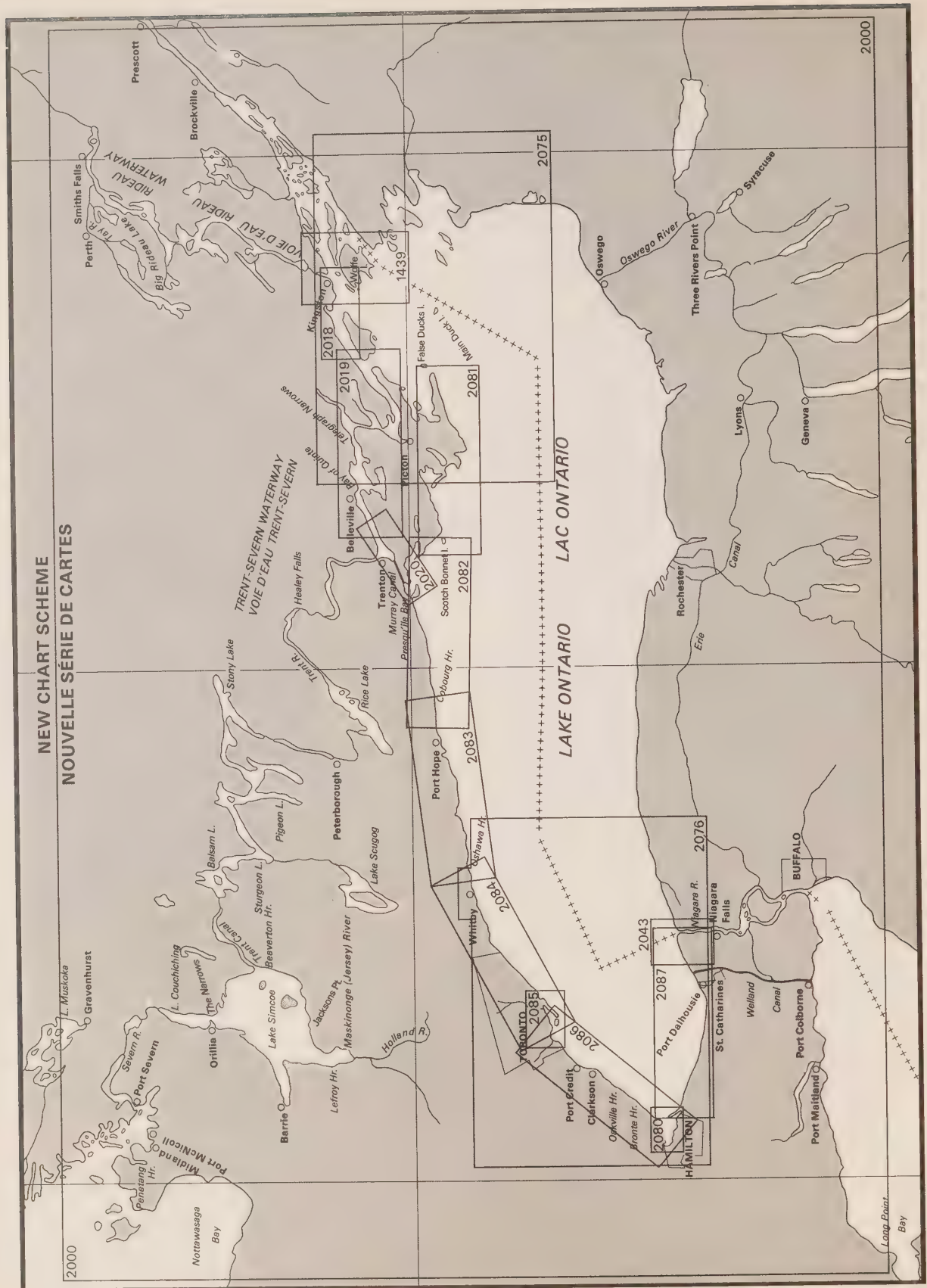


FIG. 2. Lake Ontario new charts.
Nouvelles cartes marines du lac Ontario.

(GALS) adjustments are completed or new survey information is received. Seminars on the access and use of the central data bank were given in the Regions by G. M. Yeaton. With the completion of the data banks, emphasis is being directed to adjusting all previous horizontal control to facilitate the adoption of the 1983 geocentric datum.

The List of Lights computer file became fully operational in 1979. New information from the weekly issue of Notices to Mariners is now inserted in the file and also used to update the existing information. All Regions now have, or are in the process of obtaining, data terminals to access directly both the data bank and List of Lights file.

The implementation of Loran-C (Fig. 3) as the prime radio navigation system for Canadian waters took a great step forward during 1979. The construction of a third secondary for the Canadian West Coast Chain (5990) was started and should be in full operation in early 1980.

The lower Great Lakes were provided with good Loran-C coverage in May 1979 and the upper Great Lakes chain (8970) will be commissioned early in 1980. The west part of the Scotian Shelf and Georges Bank are served by the Northeast USA Chain (9960) and on Sept. 30, 1979 the (old) East Coast USA Chain (9930) was discontinued. In 1980, the Canadian East Coast Chain (5930) will be established to serve the Gulf of St. Lawrence and the west half of the Grand Banks to Georges Bank.

repères planimétriques afin de faciliter l'adoption de l'origine géocentrique de 1983.

Le fichier informatisé du Livre des feux est devenu complètement utilisable en 1979. Les nouveaux renseignements, extraits de la publication hebdomadaire Avis aux navigateurs, sont maintenant entrés dans le fichier et utilisés aussi pour mettre à jour les renseignements qui existent. Toutes les régions ont maintenant, ou sont en voie d'obtenir, des terminaux leur donnant accès direct à la fois à la banque des données et au fichier des phares.

L'utilisation du Loran-C (fig. 3) comme principal système de radionavigation dans les eaux canadiennes, a fait un grand pas en 1979. La construction d'un troisième secondaire pour le réseau côtier occidental du Canada (5990) a été entreprise et devrait fonctionner complètement au début de 1980.

Les Grands lacs inférieurs ont reçu une bonne couverture Loran-C en mai 1979 et la partie supérieure du réseau des Grands lacs (8970) sera commandée au début de 1980. La partie occidentale du plateau de Nouvelle-Écosse et le banc Georges sont aussi desservis par le réseau nord-est des États-Unis (9960), et le 30 septembre 1979 l'ancien réseau côtier oriental des États-Unis (9930) a été supprimé. En 1980, le réseau oriental de la côte canadienne (5930) sera établi pour desservir le golfe Saint-Laurent et la moitié occidentale des Grands Bancs jusqu'au banc Georges.

L'échange de données d'étalonnage entre le SHC et la Garde côtière américaine a été bénéfique aux deux pays. Des représentants du SHC ont rencontré des membres de la Garde côtière américaine, du *National Ocean Survey* et de la *Defence Mapping Agency* afin d'en arriver à un



FIG. 3. Loran-C coverage available in 1980.
Couverture disponible en 1980 pour le Loran-C.

The exchange of calibration data between the CHS and U.S. Coast Guard has been beneficial to both countries. Representatives of the CHS met with U.S. Coast Guard, National Ocean Survey, and Defence Mapping Agency to reach a concurrence on latticing techniques and specifications. Concurrently, meetings were held to discuss how conversion to the 1983 North American Datum will be effected by the charting agencies. G. M. Yeaton and D. H. Gray participated with the Navigation Group of Atlantic Region in a continuation of the east coast Loran-C calibration.

Training and Standards

Hydrographic Survey Training — The Hydrography I class consisted of three trainees from Central Region, one from Pacific Region, one from MOT Halifax, and another from the Nigerian Ministry of Transport (Fig. 4). In addition, a member of the Naval Hydrographer's office of the Department of National Defence (DND) audited Phase 1 of the course. Phase 1, the classroom portion of the course, was held in Ottawa from Jan. 23 to Mar. 29, and Phase 2, the practical field training, took place at Patricia Bay, B.C. from April 17 to June 8.

Hydrography II was carried out from Oct. 22 to Nov. 30 in Ottawa with 25 people contributing

accord pour les spécifications et les techniques de quadrillage. En même temps, des réunions ont été tenues pour discuter comment les bureaux producteurs de cartes marines feront la conversion à l'origine nord-américaine 1983. G.M. Yeaton et D.H. Gray participèrent, avec le groupe de navigation de la région atlantique, à la continuation de l'établissement du Loran-C de la côte orientale.

Formation et normes

Formation en levés hydrographiques — Le cours Hydrographie I comptait trois stagiaires de la Région centrale, un de la Région pacifique, un du ministère des Transports de Halifax et un autre du ministère des Transports du Nigéria (fig. 4). De plus, un membre du Bureau des hydrographes marins du ministère de la Défense nationale a assisté à la phase I du cours. Cette dernière qui est la partie théorique du cours, a eu lieu à Ottawa du 23 janvier au 29 mars, et la phase II, qui correspond à la formation pratique sur le terrain, a eu lieu à Patricia Bay (C.-B.), du 17 avril au 8 juin.

Hydrographie II a été donné par 25 personnes du 22 octobre au 30 novembre à Ottawa (fig. 5). Il y avait 10 étudiants, huit étaient des hydrographes provenant des régions pacifique, centrale et atlantique, l'un était envoyé par le ministère des Transports du Nigéria, et un autre venait d'une entreprise de levés hydrographiques privée.

En janvier, P.D. Richards est devenu instructeur en chef



FIG. 4. Hydrography I course 1979.
Cours Hydrographie I en 1979.

to the course (Fig. 5). There were 10 students in the class, consisting of eight hydrographers from Pacific, Central, and Atlantic Regions; one from the Nigerian Ministry of Transport; and one from a private hydrographic survey firm.

In January, P. D. Richards became the head instructor for hydrography. In October, G. L. Schuetzenmeier commenced his new duties as an instructor in hydrography.

Survey Standards and Standing Orders

Two survey standing orders were prepared and issued and four others are being developed. In addition, some field sheets were examined for conformity and for the development of standards and standing orders.

Cartographic Standards and Standing Orders

Six standing orders were prepared and issued and nine others are in development.

Cartographic Training

The third complete Cartography I course was held Sept. 11-Dec. 6, in Ottawa. Eleven trainees from the four Regions and Headquarters attended (Fig. 6). A course on drafting was also provided in Ottawa, Feb. 19-Mar. 16 to provide cartographic employees who had taken the Cartographic Compilation Course the opportunity to complete the Cartography I Course.

pour l'hydrographie. G.L. Schuetzenmeier a commencé en octobre son nouvel emploi d'instructeur en hydrographie.

Normes et ordres permanents relatifs aux levés

Deux ordres permanents pour les levés ont été préparés et publiés et quatre autres sont à l'étude. De plus, quelques minutes hydrographiques ont été examinées pour s'assurer de leur conformité et pour le développement de normes et d'ordres permanents.

Normes et ordres permanents cartographiques

Six ordres permanents ont été préparés et publiés et neuf autres sont à l'étude.

Formation en cartographie

Le troisième cours complet Cartographie I a eu lieu du II septembre au 6 décembre à Ottawa. Onze stagiaires provenant des quatre régions et de l'Administration centrale y ont participé (fig. 6). Un cours de rédaction des cartes a aussi été donné à Ottawa du 19 février au 16 mars pour donner l'occasion aux employés du service cartographique qui avaient suivi le cours sur la compilation cartographie, d'achever le cours Cartographie I.

Cartes géoscientifiques et GEBCO

La cartographie a continué à quatre échelles différentes pendant l'année. Des cartes au 1:250 000 ont été interprétées et tracées pour les régions des marges continentales du Pacifique, du golfe Amundsen et de la plate-forme du



FIG. 5. Hydrography II course 1979.
Cours Hydrographie II en 1979.

Geoscience Mapping and GEBCO

Mapping continued at four different scales during the year. 1:250,000 maps were interpreted and drawn for areas of the Pacific Continental Margin, Amundsen Gulf, and the Labrador Shelf. In a move to regional maps, the Section participated with several agencies in DEMR in drawing up specifications for a new National Earth Science Series at 1:1,000,000. Work continued on the 1:2,000,000 mapping of Baffin Bay and Davis Strait. A major accomplishment is the production of GEBCO sheet 5.17 of the Arctic, which incorporated, for the first time, the results of many years of field work by the CHS and Polar Continental Shelf Project. Two other GEBCO sheets were also produced.

During the past year acquisition and display of oil company data has occupied a large portion of the time of the GEBCO section. New data have been acquired from Mobil Oil (for the east coast) and Canada Cities Service (Baffin Bay). As well, data acquired last year from Atlantic Geoscience Centre, oil companies, Earth Physics Branch, and the USA were plotted, checked with high-quality CHS data, and used in the production of National Resource and GEBCO maps.

Results from the first checks on the oil company data proved encouraging. The nature and quality

Labrador. Pour la préparation de cartes régionales, la section a participé avec plusieurs agences du MEMR à l'établissement de spécifications pour une nouvelle série nationale des sciences de la terre au 1:1 000 000. Les travaux se sont poursuivis pour la cartographie au 1:2 000 000 de la baie Baffin et du détroit de Davis. Une des principales réalisations a été la production de la feuille GEBCO 5.17 de l'Arctique, qui incorpore pour la première fois les résultats de nombreuses années de travaux sur le terrain, accomplis par le SHC et le Projet de la plate-forme continentale polaire. Deux autres feuilles GEBCO ont été aussi produites.

Au cours de l'année dernière, la saisie et l'affichage des données des compagnies pétrolières ont occupé une grande partie du temps de la section GEBCO. De nouvelles données ont été acquises du Mobil Oil (pour la côte orientale) et au Canada Cities Service (baie Baffin). De même, les données acquises l'année dernière au Centre géoscientifique de l'Atlantique, aux compagnies pétrolières, à la Direction de la physique du globe, et aux États-Unis ont été tracées, vérifiées avec les données de grande qualité du SHC et utilisées dans la production des cartes GEBCO et celles des ressources nationales (NRM).

Les résultats des premières vérifications des données fournies par les compagnies pétrolières se sont avérées encourageants. La nature et la qualité de ces données font qu'elles seront utiles pour la planification des levés marins du SHC. On a fourni au groupe de cartographie automatisée



FIG. 6. Cartography I course 1979.
Cours Cartographie I en 1979.

of this data will be useful in future planning of CHS offshore surveys. Plots of oil company data were provided to the Automated Cartography Group (Ottawa) and to the Regional Hydrographer, Atlantic Region, for use in chart production.

GEBCO 1:1 million contoured sheets (north of 60°N) were updated as a result of the completion of GEBCO sheet 5.17. These updated sheets were made available to the Geological Survey of Canada for a forthcoming Nares Strait Project.

Work continued on the development of a program to display bathymetric data. There is now a package that allows digital data to be plotted at various scales and projections. Some time has been spent on development of a depth-selection program. It is hoped eventually to select a representative sample of digitized data, which can be plotted at various scales. A program has also been added to draw profiles of digital track data.

The interpretation of bathymetric data has been completed for two northeast Newfoundland NRMs and is well advanced for three Saglék Bank NRMs. The Saglék Bank bathymetry will be part of a Marine Science paper similar in nature to the Hamilton Bank study a few years ago.

CHART PRODUCTION

The decentralization of Chart Production was completed in 1979 and the units are now in place at all Regions. It is hoped that more new charts will be produced during the years to come. Excellent cooperation and good will ensured that the out-of-stock situation of nautical charts was kept to a minimum. The average number of charts out-of-print, from a total of over 1000 charts, was 2.5 and the out-of-print time was, on the average, only 2½ months. The Loran-C chart production program, taken on during the early months of 1979, was completed in December.

The Headquarters Chart Production group provided many services to the International Hydrographic Technical Conference held in Ottawa in 1979, and assisted all Regions and others in many facets of chart making and drafting requirements for nautical publications. It is worthwhile to note that new charts produced at Headquarters were compiled and drawn by individual cartographers. Several seminars and technical demonstrations provided good background and understanding on the use of computers in the chart-making process. New software programs were written, tested, and applied for better access and greater flexibility in the utilization of hardware.

Prior to being released, all charts produced by the Canadian Hydrographic Service have been quality checked at Headquarters, and the Quality

(Ottawa) ainsi qu'à l'hydrographe régional de la région atlantique, les tracées des données des compagnies pétrolières pour qu'ils les utilisent dans la production des cartes marines.

Les feuilles GEBCO au 1:1 000 000 avec courbes de niveau (au nord du 60°N) ont été mises à jour grâce à l'achèvement de la feuille GEBCO 5.17. Ces feuilles à jour ont été mises à la disposition de la Commission géologique du Canada pour le futur projet du détroit de Nares.

Les travaux continuent pour développer un programme permettant d'afficher les données bathymétriques. On possède déjà un programme qui permet d'obtenir des tracés de données numériques à différentes échelles et selon diverses projections. Du temps a été consacré aussi au développement d'un programme de sélection de la profondeur. Nous souhaitons choisir éventuellement un échantillon représentatif de données numériques qui pourrait être tracé à diverses échelles. On a également ajouté un programme qui permet de tracer des profils à partir des données numériques d'un parcours.

L'interprétation des données bathymétriques a été achevée pour deux cartes des ressources nationales du nord-est de Terre-Neuve, et elle est bien avancée pour trois cartes similaires du banc Saglék. La bathymétrie du banc Saglék fera l'objet d'une publication des Sciences de la mer semblable à celle qui avait été publiée il y a quelques années sur le banc Hamilton.

PRODUCTION DES CARTES MARINES

La décentralisation de la Production des cartes marines s'est achevée en 1979 et les sections sont maintenant en place dans toutes les régions; nous espérons que plus de nouvelles cartes marines seront produites pendant les années à venir. Une excellente coopération et la bonne volonté de tous ont permis de réduire au minimum les pénuries de cartes marines. En moyenne, le nombre de cartes épuisées sur un total de plus de 1 000 cartes marines, a été de 2,5 et elles étaient de nouveau disponible en seulement 2,5 mois en moyenne. Le programme de production des cartes marines pour le Loran-C, entrepris pendant les premiers mois de 1979, était achevé en décembre.

Le groupe de Production des cartes marines de l'administration centrale a fourni de nombreux services à la Conférence internationale des techniques hydrographiques qui s'est tenue à Ottawa en 1979; et il a aidé toutes les régions et d'autres à propos de plusieurs aspects des exigences de la fabrication et de la rédaction des cartes marines pour les publications hydrographiques. Il est intéressant de remarquer que les nouvelles cartes marines produites au bureau central ont été compilées et tracées par des cartographes individuels. Au cours de plusieurs séminaires et démonstrations techniques, les cartographes ont pu obtenir une bonne idée et compréhension de l'utilisation des ordinateurs pour la fabrication des cartes. De nouveaux programmes informatiques ont été écrits, vérifiés et appliqués pour permettre un meilleur accès et une plus grande flexibilité dans l'utilisation de notre matériel.

Control group reviewed all charts to determine obsolete symbology and abbreviations for inclusion in the new edition of Chart No. 1. Better production data now exist to assess the time and manpower requirements in the nautical chart production processes. This will facilitate a more thorough analysis for purposes of production planning and resource analysis.

The Chart Construction Section produces new charts and new editions, presently focussing on the arctic charts. Reprints for all Canadian waters are produced to meet stock requirements. In addition, cartographic support services are provided to other divisions in the headquarters area as well as in the Regions.

Eighty reprints, 2 new editions and 10 Loran-C editions were published and work continued on several other new charts and new editions of charts. New charts in production are being digitized and produced utilizing computer assisted technology. Two new charts—a general chart of the Arctic and a large scale chart of Bridport Inlet—are under construction.

The four chart catalogues were updated during the year and published as new editions and four indexes for Sailing Directions Publications were produced. Eighteen Joint Operational Graphics Charts were processed to provide bathymetric and navigational data for these documents and 40 chart patches were produced at Headquarters, most of which were required to facilitate hand amendments of chart stock. Additionally, nine other miscellaneous projects were carried out, mostly in support of the International Hydrographic Technical Conference.

As it has in previous years, the typesetting unit continued to provide excellent service both in-house and to Regional Chart Production Units on request. Due to retirements, the Reprographics Unit has been restaffed and continues to provide service to production units at Headquarters and in the regions. A film processor was purchased during the year and should prove to be extremely beneficial to the operation during the coming years.

The personnel in the Nomenclature Unit provided the up-date to names information for the production of 7 new charts, 22 new editions, 7 new Natural Resource Maps, 3 chart catalogues, and 6 volumes of Tide and Current Tables. Additionally, the compilation of a Gazetteer of Undersea Feature Names has been undertaken and is progressing well. The Gazetteer will contain a listing of names of all features submerged at low water, the geographic coordinates of the features, and the chart, paper, or report on which the feature appears. The head of the Nomenclature Unit also serves as Secretary to the Advisory Committee on Undersea Feature Names.

Work continued on the Bilingual Manual of

Avant qu'elles soient distribuées, la qualité de toutes les cartes produites par le Service hydrographique du Canada est vérifiée à l'administration centrale et le groupe de Contrôle de la qualité examine toutes les cartes pour extraire les abréviations et les symboles périmés, afin de les inclure dans la nouvelle édition de la carte marine n° 1. De meilleures données de production disponibles maintenant permettent de mieux évaluer le besoin en temps et en main-d'œuvre pour la production des cartes marines, ce qui facilite une analyse plus complète, lors de la planification de la production et de l'analyse des ressources.

La Section de l'établissement des cartes marines, qui produit de nouvelles cartes marines et de nouvelles éditions, s'intéresse actuellement aux cartes marines de l'Arctique. Afin d'avoir des réserves suffisantes, on réimprime toutes les cartes des eaux canadiennes. De plus, des services d'aide cartographique sont fournis à toutes les autres divisions de l'Administration centrale, ainsi qu'aux régions.

Quatre-vingt réimpressions, 2 nouvelles éditions et 10 éditions Loran-C ont été publiées et les travaux continuent sur plusieurs nouvelles autres cartes marines et nouvelles éditions. Les nouvelles cartes en cours de production sont numérisées et produites en utilisant des techniques informatisées. Des nouvelles cartes, une carte marine générale de l'Arctique et une carte à grande échelle de l'inlet Bridport, sont en cours d'établissement.

Les quatre catalogues de cartes ont été mis à jour pendant l'année et publiés comme nouvelles éditions, et on a produit quatre index des Instructions nautiques. Dix-huit cartes marines graphiques faites à partir de levés établis lors d'opérations conjointes, ont été traitées de manière à ajouter à ces documents des données sur la navigation et la bathymétrie; 40 annexes graphiques ont été produites au bureau central, la plupart d'entre-elles pour faciliter les modifications à la main des cartes marines en réserve. De plus, neuf autres projets divers ont été entrepris, la plupart pour aider la Conférence internationale des techniques hydrographiques.

Comme au cours des années précédentes, la section de composition a continué à fournir d'excellents services à la fois sur place et aux unités régionales de production de cartes marines. Du personnel ayant pris sa retraite, la section de reprographie a embauché des nouvelles personnes et continué à fournir ses services aux sections de production du bureau central et des régions. Un appareil de traitement des films a été acheté pendant l'année et devrait s'avérer extrêmement utile.

Le personnel de la Section de la nomenclature a fourni des renseignements à jour sur les noms pour 7 nouvelles cartes, 22 nouvelles éditions, 7 nouvelles cartes des ressources naturelles, 3 catalogues de cartes, et 6 volumes de Tables des marées et courants. De plus, on a entrepris la compilation d'un Répertoire des noms des formes sous-marines et celui-ci avance bien. Le répertoire contiendra la liste des noms de toutes les formes submergées aux basses eaux, leurs coordonnées géographiques et la carte, la communication ou le rapport sur lequel cette forme apparaît. Le chef de la Section de la nomenclature est aussi le secrétaire du Comité consultatif des noms des formes sous-marines.

Standard Cartographic Notes. The first 15 sections of the manual were forwarded to Regional offices for comment, and appropriate revisions have been made. This part of the manual has been issued to Chart Production units for use in bilingual charting. Additionally, all new charts and bilingual new editions published by the CHS were edited for the accuracy of the bilingual text.

Cartographic Development

In 1979, the Cartographic Methods and Automated Drafting (CMAD) Unit continued participating in the implementation of the computer-assisted system for improvements in techniques and methods in the production of nautical charts. A swivel cursor, which makes digitizing faster and produces better quality lines, was developed by K. A. Peskett. The Unit was also involved in discussions and demonstrations of the computer-assisted system for the Cartography I and Hydrography II courses. There was also participation in seminars and demonstrations intended to bring Headquarters staff up to date on developments in the Cartographic Development area. One cartographer from the Unit, T. A. Cassidy, successfully completed the Cartography I course.

Ten new charts were completed by the CMAD Unit in 1979. They are charts 1220, 1231, 1555, 3457, 3470, and 3475. Charts 10018, 10019, 10021, and 10022 are special publications showing a Fisheries Grid and were produced by the Unit. Charts 1231 and 3457 are the first charts to be produced completely by this Unit. Four other charts are near completion.

The Canadian version of the Symbol Reference Chart, prepared by the British Admiralty for the IHO in 1977, is scheduled for printing in March 1980. This project also includes the preparation of drawing specifications for all symbols currently used on CHS charts. These specifications will be issued in tabulated form and will show symbol dimensions, line weights, dot sizes, etc.

The completion of the drawing specifications is scheduled to coincide with the printing of the Symbol Reference Chart, and both will be issued as a complete package.

Cartographic Systems

The new version of Symbolization, Transformation and Reformatting System (STARS) program was completed and put into operation. This provides greater flexibility for symbolizing chart data, more rigorous data checking, and ease of use. Similarly, the PDP 11 utility programs for checking, manipulating, and modifying digital chart data have been upgraded and made easier for cartographers to use.

On a continué à travailler sur le «Guide bilingue de notes cartographiques normalisées». Les 15 premières sections du guide ont été envoyées aux bureaux régionaux pour obtenir leurs commentaires et les révisions appropriées ont été faites. Cette partie du guide a été envoyée aux sections de production des cartes marines pour qu'elles l'utilisent dans la préparation des cartes bilingues. De plus, pour toutes les nouvelles cartes et toutes les nouvelles éditions bilingues publiées par le SHC on a vérifié la précision du texte bilingue.

Développement de la cartographie

En 1979, la Section des méthodes cartographiques et du traçage automatisé a continué à participer à l'installation de systèmes informatisés pour l'amélioration des techniques et des méthodes de production des cartes marines.

K.A. Peskett a mis au point un curseur orientable qui permet de convertir en numérique beaucoup plus rapidement et de produire des lignes de meilleure qualité; la section a participé à des discussions et des démonstrations du système informatisé aux cours Cartographie I et Hydrographie II. La Section a aussi participé à des séminaires et des démonstrations visant à tenir le personnel de l'Administration centrale au courant des progrès de la cartographie. Un des cartographes de la section, T.A. Cassidy a réussi le cours Cartographie I.

Dix nouvelles cartes marines ont été achevées par la Section des méthodes cartographiques et du traçage automatisé en 1979. Ce sont les cartes marines 1220, 1231, 1555, 3457, 3470 et 3475. Les cartes marines 10018, 10019, 10021 et 10022 sont des publications spéciales indiquant le quadrillage de référence pour les pêches, également produites par la section. Les cartes marines 1231 et 3457 sont les premières cartes marines à être produites entièrement par cette section. Quatre autres cartes sont presque achevées.

La version canadienne de la carte de référence des symboles, préparée par la British Admiralty pour l'OHI en 1977, doit être imprimée en mars 1980. Ce projet comprend aussi la préparation de spécifications de rédaction pour tous les signes et symboles utilisés couramment sur les cartes marines du SHC. Ces spécifications seront publiées sous forme de tableaux et donneront la dimension des signes et symboles, l'épaisseur des lignes, la taille des points, etc.

Il a été prévu d'achever la rédaction des spécifications en même temps que l'impression de la carte de référence des symboles et de distribuer les deux ensemble.

Systèmes de cartographie

La nouvelle version du Système de symbolisation, de transformation et de changement (STARS) a été achevée et mise en service. Cette nouvelle version donne une plus grande flexibilité dans la symbolisation des données, permet une vérification plus rigoureuse des données, et est plus facile d'emploi. De la même manière, les programmes utilitaires du PDP 11 pour la vérification, la manipulation

The Graphical On-Line Manipulation and Display System (GOMADS) software was also reorganized to provide a faster drawing speed with the RSX11M operating system. This software was split into two "time sharing" tasks so that extensions and additions to the current suite of commands could be made.

Production Control

The Chart Information Retrieval Storage Information System (CIRCAS) data base continued to maintain an inventory of all published charts and related reprographic materials, as well as an inventory of all charts in production and their related production activities.

The Time Reporting System (TRS) which has been in operation for the past 4 years is now capable of supplying a more complete record of production statistics. In an effort to improve the feedback to the user, reports have been designed in a more concise format to identify the resource allocation, the activities, and time charges. These are available on a monthly, annual, or project time frame.

In 1980, the objective of Production Control is to utilize the data to assist the various production sections to establish a more complete planning and scheduling system in the future.

Quality Control

The Quality Control Unit checks and evaluates chart publications and advises management on matters relating to standards used on charts. During the year, J. H. Comeau participated as an instructor on the Cartography I Course.

A review of the symbology on all nautical charts currently in use was conducted to determine obsolescent symbology and abbreviations. It is planned to include this information on the new edition of Chart No. 1, to ensure that charted data will not be misinterpreted.

A total of 281 printed charts and related publications were reviewed for subsequent approval, release, and eventual distribution. In addition, 12 detailed compilation checks were completed, some of which originated from regional offices; 56 drafting checks; and 185 color proofs were also reviewed.

NAVIGATION PUBLICATIONS

Summaries of the activities of the five elements of the Navigation Publications Branch are reported under Tides, Currents, and Water Levels; Sailing Directions; Nautical Information; Hydrographic Information; and Territorial Waters and Maritime Boundaries.

et la modification des données numériques des cartes ont été améliorés, ce qui facilite leur utilisation par les cartographes.

Le logiciel Système de manipulation et d'affichage graphique en direct (GOMADS) a également été réorganisé pour permettre une plus grande vitesse de traçage avec le système d'exploitation RSX11M. Ce logiciel a été partagé en deux unités en temps partagé de sorte que des extensions et des additions à la suite actuelle de commandes, puissent être faites.

Contrôle de la production

La banque de données CIRCAS a continué à tenir un inventaire de toutes les cartes publiées et du matériel reprographique s'y rapportant, ainsi qu'un inventaire de toutes les cartes en production et des activités de production connexes.

Le Système de rapports de temps (TRS) qui fonctionne depuis quatre ans peut donner maintenant des statistiques de production plus complètes. Afin d'améliorer la "rétro-action" pour le client, les rapports ont été présentés d'une manière plus concise qui permet d'identifier l'allocation de ressources, les activités et le coût du temps. Ils sont disponibles sur une base mensuelle, annuelle ou pour la durée d'un projet.

Dans l'année qui vient, l'objectif du contrôle de la production est d'utiliser les données afin d'aider les différentes sections de production à établir un système de planification et d'établissement des échéances plus complet.

Contrôle de la qualité

La Section du contrôle de la qualité vérifie et évalue les publications cartographiques et donne des conseils aux gestionnaires sur les sujets reliés aux normes utilisées sur les cartes. Au cours de l'année, J.H. Comeau a participé en tant qu'instructeur au cours Cartographie I.

Un examen des symboles utilisés sur toutes les cartes marines actuellement en usage, a été entrepris afin de déterminer les symboles et les abréviations désuets. Il est prévu d'inclure ces renseignements dans la nouvelle édition de la carte n° 1, afin d'assurer une bonne interprétation des données cartographiées.

Au total, 281 cartes imprimées et publications reliées ont été examinées afin d'être approuvées, publiées et éventuellement distribuées. De plus, 12 contrôles détaillés de compilations ont été achevés, dont quelques-uns avaient été demandés par des bureaux régionaux; on a examiné aussi 56 rédactions et 185 épreuves en couleur.

PUBLICATIONS MARINES

Les activités des cinq parties de la Direction des publications marines sont résumées sous les titres suivants: Marées, courants et niveaux de l'eau; Instructions nautiques; Renseignements nautiques; Renseignements hydrographiques et Eaux territoriales et frontières maritimes.

Un des événements de l'année 1979 fut l'examen, lors

A highlight in 1979 was an on-site review of the operation of the IHO Tidal Constituent Bank by Admiral D. C. Kapoor and Commodore A. H. Cooper of the International Hydrographic Bureau (IHB), Monaco, while they were in Ottawa to attend the International Hydrographic Technical Conference. This visit provided an opportunity for Admiral Kapoor and Commodore Cooper to receive the first copies of the Station Catalogue for the IHO Tidal Constituent Bank and approve release to IHO member states and others. An arrangement with respect to revenue that the Tidal Constituent Bank might generate for IHO was signed by Admiral Kapoor on behalf of the IHB and H. R. Blandford, Manager, Navigation Publications Branch, on behalf of the CHS.

Admiral Kapoor is a frequent visitor to the CHS but Commodore Cooper was visiting for the first time so it was a pleasure to help ensure that he saw as much as possible of headquarters operations, including the remotely situated Chart Distribution Centre. Useful discussions were held on many aspects of hydrographic office operations.

Captain M. Calder, Hydrographer, Royal Australian Navy, attended the International Hydrographic Conference and the GEBCO meeting at Ottawa in May, and indicated an interest in distributing the GEBCO Series of charts in his part of the world. Soon after his return to Australia he confirmed this interest and ordered a supply. Hydrographic offices, scientific institutions, and others located closer to the Australian Hydrographic Office than to the Canadian Hydrographic Office can order GEBCO Charts from Australia.

Plans for the further decentralization of Sailing Directions functions were reviewed during the year and a decision taken to place Sailing Directions officers in Central and Atlantic Regions during 1980. The Branch continued to maintain close liaison with the Canadian Coast Guard on matters related to Aids to Navigation, Notices to Mariners, and Marine Safety, as well as with the marine transportation community, the Department of National Defence, and the fast-growing community of recreational sailors.

Advice and/or assistance has been provided to other departments and agencies on a number of marine transportation matters, including the Canada-United States Vessel Traffic Management Agreement and the development of Canadian Arctic sea routes and tanker ports.

The Chart Distribution Centre at 1675 Russell Road, Ottawa, has been in operation nearly 5 years and is distributing approximately 2,400 unique items at an average rate of 14.16 every minute. It is encouraging to note that revenue has increased by 20% this year.

de la conférence internationale des techniques hydrographiques, du fonctionnement de la Banque des composantes des marées de l'Organisation hydrographique internationale, par l'Amiral D.C. Kapoor et le Commodore A.H. Cooper du Bureau hydrographique international (BHI) de Monaco. Cette visite a permis à l'Amiral Kapoor et au Commodore Cooper de recevoir les premiers exemplaires du catalogue des stations de la Banque des composantes des marées de l'Organisation hydrographique internationale et d'approuver sa distribution aux états membres de l'Organisation hydrographique internationale et d'autres. Un accord à propos des revenus pour l'Organisation hydrographique internationale qui pourraient provenir de la Banque des composantes des marées, a été signé par l'Amiral Kapoor au nom du Bureau hydrographique international et par H.R. Blandford, Directeur des publications marines, au nom du SHC.

L'Amiral Kapoor est un visiteur régulier du SHC, mais le Commodore Cooper le visitait pour la première fois, si bien que nous nous sommes fait un plaisir de l'aider à voir le maximum d'opérations de l'Administration centrale, et de lui faire visiter le centre de distribution des cartes qui est plus éloigné. D'utiles discussions ont eu lieu sur beaucoup d'aspects des opérations d'un bureau d'hydrographie.

Le capitaine M. Calder, hydrographe de la Marine royale australienne, a participé à la Conférence hydrographique internationale et à la réunion GEBCO à Ottawa en mai. Il s'est dit intéressé à distribuer la série de cartes marines GEBCO dans cette partie du monde et, peu de temps après son retour en Australie, il a confirmé son intention et passé une commande. Les bureaux hydrographiques, les établissements scientifiques et les autres qui se trouvent plus près du bureau hydrographique australien que du bureau hydrographique canadien peuvent commander les cartes marines GEBCO en Australie.

Les plans de décentralisation des fonctions des Instructions nautiques ont été examinés pendant l'année et la décision de mettre des agents des Instructions nautiques dans les régions centrale et atlantique en 1980 a été prise. La direction a continué à maintenir une relation suivie avec la Garde côtière canadienne sur les sujets liés aux Aides à la navigation, aux Avis aux navigateurs et à la sécurité maritime, ainsi qu'avec tous ceux qui s'intéressent au transport maritime, le ministère de la Défense nationale, et le groupe en pleine croissance des plaisanciers.

Des conseils ou de l'aide ont été fournis à d'autres ministères et organismes sur un certain nombre de sujets ayant trait au transport maritime, notamment l'accord Canada-États-Unis sur la gestion de la circulation des navires, et le développement de routes maritimes dans l'Arctique canadien ainsi que de ports pétroliers.

Le Bureau de distribution des cartes marines, situé 1675, chemin Russell, Ottawa, existe depuis environ 5 ans et distribue à peu près 2 400 articles uniques, à la vitesse moyenne de 14,16 par minute. Il est encourageant de remarquer que ses recettes ont augmenté de 20% cette année.

Hydrographic Information

The network of authorized nautical chart dealers, administered by the Ottawa Chart Distribution Office, now totals 247; 173 in Canada, 42 in the USA, and 32 overseas. Nineteen new dealers were appointed and 10 were cancelled. Distribution of nautical charts, Sailing Directions, Tide Tables, List of Lights, Buoys and Fog Signals, various marine charts, regulations, other Coast Guard publications, and Natural Resource Maps continued to increase steadily and the revenue increased by 20% over last year.

Five hundred and two Marine Reporting Program (MAREP) submissions were received from Canadian Power Squadron members. The Dominion Hydrographer attended the National Canadian Power Squadron conference held in Victoria, B.C., in October and presented the achievement awards on behalf of the CHS. The unit was responsible for the CHS display at the International Hydrographic Technical Conference held in Ottawa in May and assisted the IHO with displays at the same conference.

The Hydrographic Data Centre identified and processed over 1100 documents for chart revision purposes and continued the duplication and distribution of records for Regional Offices.

Nautical Information

During 1979, 1170 Notices to Mariners were issued in the Weekly Editions and 400 of these were initiated by the Canadian Hydrographic Service. A total of 1150 chart correction tracings were prepared affecting 1000 charts. This included 35 chart amendment patches. Notices to Mariners affected 250 charts designed for the use of recreational boaters. In addition to requirements at Headquarters and Regional Offices, chart correction tracings were again supplied to the National Defence chart depots in Halifax and Esquimalt and 15 overseas chart dealers. A total of 1,850,000 corrections were applied to 275,000 charts and 1300 small craft chart correction lists were distributed to users of the recreational charts.

Aids to navigation cable and wreck information was compiled and supplied for use at Headquarters and Regional Offices for 8 new charts, 50 new editions, 110 reprints, and 60 chart amendment patches. The new buoy numbering system is proceeding on schedule and 30% of the proposed new numbers have already been applied to recently published new printings.

Sailing Directions

Improvements are still being made in the quantity and quality of the oblique aerial photographs printed in Sailing Directions. The 1979 edition of Sailing Directions, Great Lakes, Volume I, is

Renseignements hydrographiques

Le réseau de distribution des cartes marines, administré par le bureau de distribution des cartes marines d'Ottawa, totalise 247 distributeurs, 173 au Canada, 42 aux États-Unis et 32 outre-mer. Au cours de l'année il y a eu 19 nouveaux distributeurs et 10 ont été supprimés. La distribution des cartes marines, des Instructions nautiques, des Tables des marées, du Livre des feux, des bouées et des signaux de brume, de diverses cartes marines, des règlements et d'autres publications de la Garde côtière, et de nos cartes de ressources naturelles a continué à augmenter nettement et les recettes ont accusé une augmentation de 20% par rapport à l'année précédente.

Les membres des *Canadian Power Squadrons* ont fait parvenir 502 rapports au programme d'information maritime (MAREP). L'hydrographe fédéral a participé à la conférence nationale des *Canadian Power Squadrons* qui a eu lieu à Victoria (C.-B.) en octobre et y a présenté des récompenses au nom du SHC. La section a été responsable de l'exposition du SHC à la conférence internationale des techniques hydrographiques qui a eu lieu à Ottawa en mai et a aidé l'OHI pour ses expositions à la même conférence.

Le centre des données hydrographiques a identifié et traité plus de 1 100 documents aux fins de révision des cartes marines et a continué à reproduire et distribuer les dossiers pour les bureaux régionaux.

Renseignements nautiques

En 1979, 1 170 Avis aux navigateurs ont été publiés dans les éditions hebdomadaires et 400 de ceux-ci provenaient du Service hydrographique du Canada. Au total 1 150 tracés de correction ont été préparés pour 1 000 cartes marines. Ceci inclut 35 annexes pour modifications graphiques. Les Avis aux navigateurs touchaient 250 cartes marines conçues pour les plaisanciers. En plus de ceux nécessaires à l'administration centrale et aux bureaux régionaux, des tracés de correction des cartes ont été fournis aussi aux dépôts de cartes marines du ministère de la Défense nationale à Halifax et à Esquimalt, et à 15 distributeurs de cartes outre-mer. Au total 1 850 000 corrections ont été faites sur 275 000 cartes marines et 1300 listes de corrections pour les cartes de plaisance ont été distribuées aux utilisateurs des cartes pour la navigation de plaisance.

Des renseignements sur les aides à la navigation, les câbles et les épaves ont été compilés et fournis à l'administration centrale et aux bureaux régionaux pour 8 nouvelles cartes marines, 50 nouvelles éditions, 110 réimpressions, et 60 annexes de modifications graphiques. Le nouveau système de numérotage des bouées se réalise selon le calendrier prévu et 30% des nouveaux numéros proposés ont déjà été utilisés dans les dernières publications.

Instructions nautiques

La qualité et la quantité des photographies aériennes obliques imprimées dans les Instructions nautiques sont encore en voie d'amélioration. L'édition de 1979 de *Sailing Directions, Great Lakes, Volume 1*, est illustrée

illustrated with 47 oblique aerial photographs of various harbors, wharves, locks, and navigational channels. The 1979 edition of *Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy* has the same number of photographs; and *Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay, Fourth Edition, 1979*, is illustrated with a combination of 48 photographs and sketches.

The 1979 edition of *Sailing Directions, Great Lakes, Volume I*, has been expanded to include descriptions of the St. Lawrence Seaway from Montreal to Lake Ontario, and the Ottawa River from Lac Saint-Louis to Ottawa. These areas have been deleted from *Sailing Directions, Gulf and River St. Lawrence*.

Lists of corrections to *Sailing Directions* and *Small Craft Guides*, promulgated in Section IV of the weekly editions of *Notices to Mariners* in 1979, are available for each volume. The lists for previous years, if applicable, are still available. Users of the publications may obtain such lists, without charge, from the Hydrographic Chart Distribution Office, P.O. Box 8080, 1675 Russell Road, Ottawa, Ontario, K1G 3H6.

S. Dee, Chief of *Sailing Directions*, attended the Plenary Sessions and the Navigation Safety Committee of the Marine Safety Advisory Council in May and November; these meetings are convened by the Ship Safety Branch of the Coast Guard.

During 1979, the following were published: *Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy, Eighth Edition*; *Sailing Directions, Great Lakes, Volume I, Eighth Edition*, *Sailing Directions, British Columbia, Volume I, Eleventh Edition*; *Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay, Fourth Edition*; *Small Craft Guide, British Columbia, Volume I, Fourth Edition*; and *Instructions Nautiques, Nouvelle-Écosse (Côte SE) et baie de Fundy, huitième édition*.

Work commenced or continued on the following: *Sailing Directions, Newfoundland, Sixth Edition*; *Sailing Directions, Great Lakes, Volume II, Fifth Edition*; *Sailing Directions, Gulf and River St. Lawrence, Fourth Edition*; *Sailing Directions, British Columbia, Volume II, Eighth Edition*; *Small Craft Guide, British Columbia, Volume II, Third Edition*; *Instructions Nautiques, Grands Lacs, Volume I, huitième édition*; *Instructions Nautiques, Arctique canadien, Volume II, troisième édition* and *Instructions Nautiques, Labrador et baie d'Hudson, quatrième édition*.

Tides, Currents, and Water Levels

The main responsibilities of the Division are to set and supervise national standards, to provide liaison between the tidal groups in the Regions and with other agencies such as the Marine Environmental Data Service (MEDS), the

de 47 photographies aériennes obliques de différents ports, quais, écluses, et passes navigables. Dans l'édition de 1979 de *Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy* il y a le même nombre de photographies; et *Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay, Fourth Edition, 1979*, est illustrée d'une combinaison de 48 photographies et croquis.

L'édition de 1979 de *Sailing Directions, Great Lakes, Volume I*, a été étoffée de descriptions de la voie maritime du Saint-Laurent de Montréal au lac Ontario, et de la rivière des Outaouais, du lac Saint-Louis à Ottawa. Ces zones ont été supprimées de *Sailing Directions, Gulf and River St. Lawrence*.

Les listes de corrections des Instructions nautiques et des Guides du plaisancier publiées dans la section IV des éditions hebdomadaires des Avis aux navigateurs en 1979, sont disponibles pour chaque volume. Les listes des années précédentes s'il y a lieu, sont encore disponibles. Les utilisateurs de ces publications peuvent obtenir ces listes, gratuitement, au bureau de Distribution des cartes marines, C.P. 8080, 1675, chemin Russell, Ottawa (Ontario) K1G 3H6.

S. Dee, chef des Instructions nautiques, a participé aux séances plénières et au comité pour la sécurité de la navigation du Conseil consultatif de la sécurité maritime, en mai et en novembre; ces réunions sont convoquées par la Direction de la sécurité des navires de la Garde côtière.

Les ouvrages suivant ont paru en 1979: *Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy, Eighth Edition*; *Sailing Directions, Great Lakes, Volume I, Eighth Edition*; *Sailing Directions British Columbia, Volume I, Eleventh Edition*; *Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay, Fourth Edition*; *Small Craft Guide, British Columbia, Volume I, Fourth Edition*; et *Instructions Nautiques, Nouvelle-Écosse (Côte SE) et baie de Fundy, huitième édition*.

Les spécialistes ont entrepris ou poursuivi les ouvrages suivants: *Sailing Directions, Newfoundland, Sixth Edition*; *Sailing Directions, Great Lakes, Volume II, Fifth Edition*; *Sailing Directions, Gulf and River St. Lawrence, Fourth Edition*; *Sailing Directions, British Columbia, Volume II, Eighth Edition*; *Small Craft Guide, British Columbia, Volume II, Third Edition*; *Instructions Nautiques, Grands Lacs, Volume I, huitième édition*; *Instructions Nautiques, Arctique canadien, Volume II, troisième édition* et *Instructions Nautiques, Labrador et baie d'Hudson, quatrième édition*.

Marées, courants et niveaux de l'eau

Les principales responsabilités de la Division sont d'établir et superviser des normes nationales, d'assurer la liaison entre les groupes régionaux chargés de l'étude des marées et d'autres organismes comme le Service des données sur le milieu marin (SDMM), le Service géodésique du Canada (SGC) et les Relevés hydrographiques du Canada (RHC), de veiller à la qualité du service et des renseignements fournis au public et à d'autres organismes, de conseiller dans les domaines des marées, des courants et des niveaux d'eau.

Geodetic Survey of Canada (GSC), and the Water Survey of Canada (WSC); to oversee the quality of service and information provided to the public and to other agencies; and to advise on matters relating to tides, currents, and water levels.

In October, the six volumes of the 1980 Canadian Tide and Current Tables were released for distribution. Work proceeded during the year on preparation of the 1981 Tide Tables. This involved updating the contents and reviewing the prediction provided by MEDS. The 1977 Water Level Books were available for distribution by August and by the end of the year the 1978 books had been quality checked prior to printing. Plans to modify the Monthly and Yearly Means Book have been delayed because negotiations are still underway with Department of the Environment on the division of responsibility for inland gauges. The 1977 Monthly and Yearly Means Book became available in September and by the end of the year the 1978 book had been quality checked prior to printing.

With the assistance of MEDS, a Station Catalogue was published in April for the IHO Tidal Constituent Bank and copies were provided to IHO member states and to IHB. Proceedings of the Tidal Workshop held in Ottawa in November 1977, and also of the Long Wave Symposium held in Ottawa in June 1978, were published in 1979 as Volumes 52 and 53, respectively, of the Marine Sciences Directorate Manuscript Report series. These three publications are available from the CHS Chart Distribution Office.

A Working Group on Current Atlases, consisting of one member from each Region and Headquarters, was formed to prepare guidelines and standards for the preparation of current atlases. The Working Group presented its report in March 1979. A Tidal Officers' meeting was held in October in Dartmouth and was attended by Dr W. D. Forrester and R. J. D. MacKenzie from Headquarters. One decision was to proceed with development of a statistical method to determine lunital intervals, using predictions over a prescribed epoch. It was also agreed to proceed with the implementation of a new method for relating heights at Secondary Ports to those at Reference Ports. This is to be tried first for Secondary Current Stations which, by their nature, should benefit most from the new method, and for Secondary Ports in Volume 4, traditionally the volume used for initiating new formats and procedures.

An upsurge in requests for tidal heights, particularly in the Arctic, resulted from a revision by DEMR of their past photogrammetry. They had previously accepted coastal water surfaces as mean sea level, but now wish to incorporate the predicted tidal departures from the mean.

En octobre, les six volumes de l'édition 1980 des Tables des marées et courants du Canada ont été publiés et distribués. Pendant l'année on a commencé à préparer les Tables des marées pour 1981 ce qui comprend la mise à jour du contenu et la révision des prédictions fournies par le SDMM. Les volumes de l'édition 1977 des Niveaux d'eau ont pu être distribués à partir d'août et, vers la fin de l'année, la qualité des volumes de 1978 avait été contrôlée avant impression. Les plans prévoyant de modifier le volume des Moyennes mensuelles et annuelles ont été repoussés car les négociations sont encore en cours avec le ministère de l'Environnement sur le partage des responsabilités pour les marégraphes des eaux intérieures. Le volume 1977 des Moyennes mensuelles et annuelles était achevé en septembre et, à la fin de l'année, la qualité du volume 1978 avait été vérifiée avant impression.

Avec l'aide du SDMM, un Catalogue des stations a été publié en avril pour la Banque des composantes des marées de l'Organisation hydrographique internationale et des exemplaires ont été fournis aux états membres de l'Organisation hydrographique internationale et au Bureau hydrographique international. Les comptes rendus de l'atelier sur les marées tenu à Ottawa en novembre 1977 et aussi du Symposium sur les longues vagues tenu à Ottawa en juin 1978 ont été publiés en 1979, comme 52 et 53 respectivement de la série des rapports manuscrits de la direction des Sciences de la mer. Ces trois publications sont disponibles au bureau de distribution des cartes du SHC.

Un groupe de travail, comprenant un membre de chaque région et un pour l'administration centrale, avait été constitué pour préparer les principes directeurs et les normes pour la préparation des atlas des courants; il a présenté son rapport en mars 1979. Les fonctionnaires chargés de l'étude des marées ont tenu une réunion à Dartmouth, et Dr W.D. Forrester et R.J. MacKenzie représentaient l'Administration centrale. Une des décisions a été de procéder à la mise au point d'une méthode statistique permettant de déterminer les intervalles entre les marées dues à la lune, en utilisant les prédictions pendant une période déterminée. Ils sont également convenu de mettre en place une nouvelle méthode pour relier les hauteurs dans les ports secondaires à celles des ports de référence. C'est d'abord avec les stations de courants secondaires que ceci sera essayé car, par leur nature, elles devraient bénéficier le plus de la nouvelle méthode, et aussi avec les ports secondaires dans le volume 4, volume qui est traditionnellement utilisé pour les nouvelles présentations et méthodes.

Une demande soudaine pour les hauteurs des marées (particulièrement pour l'Arctique), provenait du fait que le MEMR a entrepris la révision de son ancienne photogrammétrie. Auparavant, le ministère acceptait les surfaces de l'eau sur la côte comme niveau moyen de la mer, mais maintenant souhaiterait utiliser les écarts prédits des marées par rapport à la moyenne.

Le personnel de la division a participé à divers projets spéciaux. Le Dr Forrester a travaillé avec la Commission géodésique à propos de la prochaine correction du canevas planimétrique canadien. À cet égard, il a assisté à un

Personnel from the Division have been involved in a variety of special projects. Dr Forrester is consulting with Geodetic Survey on the upcoming re-adjustment of the Canadian vertical control network. In this connection he attended a symposium in Panama in January and is preparing papers to present at a symposium in Ottawa in 1980. The papers will deal with oceanographic leveling and the accuracy of water level transfers. A request has also been received from Geodetic Survey for gauge information at several new sites to provide datum checks at locations where new leveling will reach the coast, particularly in the Arctic. L. F. Ku provided excellent service in May as a technical interpreter to a delegation of oceanographers from China during their stay in Ottawa and on the west coast. R. J. D. MacKenzie spent May and June on loan to Sailing Directions. He then won a competition for a position in Sailing Directions and took up that duty in December. The Tidal Division is sorry to lose his conscientious services, and wishes him well in his new post.

Other activities of the Division included providing instruction in tides and currents to hydrographers and cartographers, reviewing manuscripts for national and international journals, and responding to the public on a variety of tide-related topics. Dr Forrester continues as a member of the International Coordinating Committee on Great Lakes Basic Hydraulic and Hydrological Data, the Charting Advisers Work Group on Water Levels, the Interdepartmental Coordinating Committee on Control Surveys, the Interdepartmental Committee on Water Sub-Committee on Flooding, and the editorial board of *Marine Geodesy*. L. F. Ku made further investigations into the method of computation of lunitidal intervals and of Secondary Port predictions and has written internal reports on these topics.

Territorial Waters and Maritime Boundaries

Early in the year the Manager, Navigation Publications Branch, assumed responsibility for CHS functions related to Maritime Boundaries and the Third U.N. Conference on the Law of the Sea. E. J. Cooper was retained on contract until the end of August to provide continuity, and attended the Eighth Session of the Law of the Sea Conference at Geneva. Both he and H. R. Blandford attended the resumed Eighth Session of the Conference at New York in July and August.

Assistance in the form of GEBCO data and the three International Charts produced by Canada was provided to Admiral F. Fraser, Chief Hydrographer to the Government of India, who has undertaken the task of revising the United Nations Secretariat Chart of the World showing limits of continental margins.

symposium à Panama en janvier, et il prépare actuellement des communications à présenter à un symposium qui aura lieu à Ottawa en 1980. Les communications traiteront de nivellement océanographique et de la précision des transferts des niveaux de l'eau. La Commission géodésique a aussi demandé des renseignements sur les marégraphes à différents nouveaux endroits afin de vérifier les données là où de nouveaux nivellements atteindront la côte, particulièrement dans l'Arctique. L.F. Ku a fourni d'excellents services en mai en tant qu'interprète technique pour une délégation d'océanographes venus de Chine, pendant leur séjour à Ottawa et sur la côte occidentale. R.J.D. MacKenzie a été prêté aux Instructions nautiques en mai et juin, puis il a réussi un concours pour un poste à ce service, dont il a pris possession en décembre. La Division des marées regrette de perdre ses bons services et lui offre ses meilleurs souhaits pour son nouvel emploi.

Parmi ses autres activités, la division a fourni des instructions sur les courants et marées aux hydrographes et cartographes, examiné les manuscrits pour les journaux nationaux et internationaux, et répondu au public sur une variété de questions reliées aux marées. Le Dr Forrester a continué à être membre du comité international de coordination des données hydrauliques et hydrologiques de base pour les Grands lacs, du groupe de travail sur les niveaux d'eau des conseillers en cartographie, du comité interministériel de coordination des levés de contrôle, du comité interministériel hydrologique (sous-comité des inondations), et du conseil de rédaction de la revue *Marine Geodesy*. L.F. Ku a fait d'autres recherches sur la méthode de calcul des intervalles entre les marées dues à la lune et les prédictions des ports secondaires, et a rédigé des rapports internes sur ces sujets.

Eaux territoriales et frontières maritimes

Au début de l'année, le directeur des Publications marines a pris la responsabilité au nom du SHC des frontières maritimes et de la troisième conférence des Nations-Unis sur le droit de la mer. Grâce à un contrat passé avec E.J. Cooper, ce dernier a pu rester jusqu'à la fin d'août pour assurer la continuité et participer à la huitième Session de la Conférence sur le droit de la mer tenue à Genève. M. Cooper et H.R. Blandford ont assisté à la suite de la huitième Session de la Conférence à New-York en juillet et août.

L'amiral F. Fraser, chef hydrographe du gouvernement de l'Inde, a reçu de l'aide sous forme de données GEBCO et de trois cartes marines internationales produites par le Canada, pour la tâche de révision de la carte marine du monde indiquant les limites des marges continentales, qu'il avait entreprise pour le Secrétariat des Nations Unis.

Atlantic Region

INTRODUCTION

In the latter part of 1978, the Atlantic Regional Office of the Canadian Hydrographic Service became a separate Directorate of Ocean and Aquatic Sciences within the Bedford Institute of Oceanography at Dartmouth, N. S. The prime responsibility of the Regional Office is to chart all the navigable waters of eastern Canada from the U.S. border to the high Arctic, and carry out resource mapping of the continental margin of this region in cooperation with the Atlantic Geoscience Centre of Energy, Mines and Resources.

Hydrography in Atlantic Region felt the sharp edge of the federal government's financial restraint program in 1979 by having its major charter ship cut from the field program. On the positive side, CSS *Baffin* was fitted with a Ram transducer and this improved the sounding capabilities of the ship tremendously. In the eastern Arctic, 1979 was another exceptionally bad ice year and little was accomplished.

The first major phase of decentralizing the cartographic function and staff was completed, with R. F. Gervais now managing the Division. The Navigation Group, under the guidance of R. M. Eaton, had a successful year in extending the Loran-C calibrations and continuing the development of the Bedford Institute of Oceanography Integrated Navigation System (BIONAV) to an operational state. Hydrographic Development, guided by R. G. Burke, spent most resources developing the Graphic On-Line Manipulation and Display System (GOMADS) to a phase where it can now be used for editing digital data. The Tidal Group, under D. DeWolfe, continued to provide support for hydrographic survey activities in a number of areas, and was engaged in a program of measuring tides on the continental shelf in conjunction with the physical oceanographers.

R. C. Melanson, Regional Hydrographer for the past 14 years, retired in December 1978, and A. J. Kerr was appointed to this position in September 1979. In the intervening period, T. B. Smith served as Acting Regional Hydrographer, and in November became the successful candidate for the Assistant Regional Hydrographer's position, which had been vacant for some time. R. K. Williams was appointed to the position of Regional Hydrographer, Quebec Region, and G. L. Schutzenmeier accepted the Training Officer's position in Ottawa. There was one resignation from the Charting Division, and three new employees were taken on strength. S. Wiseman resigned from the Tidal Group, and was replaced by P. Hamilton.

Région de l'Atlantique

INTRODUCTION

Vers la fin de 1978, le Bureau de la région de l'Atlantique du Service hydrographique du Canada est devenu une direction séparée des Sciences océaniques et aquatiques à l'Institut océanographique de Bedford à Dartmouth (N.-É.). La principale responsabilité du Bureau régional consiste à dresser les cartes de toutes les eaux navigables de l'est du Canada depuis la frontière américaine jusqu'au haut Arctique, et faire la cartographie des ressources de la bordure continentale de cette région en coopération avec le Centre géoscientifique de l'Atlantique du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

L'hydrographie dans la région de l'Atlantique s'est fortement ressentie des restrictions budgétaires du gouvernement fédéral en 1979 car le principal bateau qu'elle pouvait affréter a été retiré des programmes. Par contre, le CSS *Baffin* a été équipé d'un transducteur Ram ce qui a considérablement amélioré sa capacité de sondage. Dans l'Arctique oriental, 1979 a été une autre année exceptionnellement mauvaise à cause de la glace et, pour cette raison, peu de travaux y ont été accomplis.

La première phase importante de décentralisation de la cartographie et du personnel a été achevée, et c'est R.F. Gervais qui dirige maintenant la division. Le groupe de la navigation, sous la direction de R.M. Eaton, a connu beaucoup du succès, élargissant l'étalonnage du Loran-C et continuant le développement du système de navigation intégré de l'Institut Bedford (BIONAV) jusqu'au stade opérationnel. La section du développement hydrographique, dirigée par R.G. Burke, a consacré la plupart de ses ressources à mettre au point le système GOMADS, et il peut maintenant être utilisé pour vérifier les données numériques. Le groupe des marées, dirigé par D. DeWolfe, a continué à apporter son soutien aux opérations de levés hydrographiques dans un certain nombre de régions, et a participé à un programme de mesure des marées sur la plateforme continentale en coopération avec des spécialistes en océanographie physique.

R.C. Melanson, hydrographe régional depuis 14 ans, a pris sa retraite en décembre 1978 et c'est A.J. Kerr qui a été nommé à son poste en septembre 1979. Entre temps, c'est T.B. Smith qui a assuré l'intérim et, en novembre, il a obtenu le poste d'hydrographe régional adjoint qui était vacant depuis un certain temps. R.K. Williams a été nommé hydrographe régional pour la région de Québec et G.L. Schutzenmeier a accepté le poste d'agent de la formation à Ottawa. Il y a eu une démission à la division de l'établissement des cartes et trois nouveaux employés ont été embauchés. S. Wiseman a démissionné de la section des marées et a été remplacé par P. Hamilton.

FIELD HYDROGRAPHY

The Field Surveys Division is responsible for planning and conducting field surveys of navigable waters within the Atlantic Region for navigational charts and related publications. This Division is also responsible for the operational management of the multiparameter resource mapping of eastern Canada's continental margin. To carry out these functions, four major parties plus sub-parties were placed in the field, located from the Bay of Fundy to the eastern Arctic (Fig. 7, 8; Table 1).

CSS *Baffin* departed June 20 and completed a coastal mapping project along the Labrador Coast from Cape White Handkerchief to Button Islands. This work was required to compile new shoreline plots for the precise determination of baselines from which to draw offshore boundaries. The ship continued the standard charting in Ungava Bay (commenced in 1978), and carried out a multiparameter survey on the Scotian Shelf with a 35-km line spacing for a regional overview. The *Baffin* was originally scheduled to carry out the multiparameter program in Davis Strait. This program had to be amended when the contractor failed to erect a 100-m Accufix antenna, required for positioning the ship, on time, due to terrain problems. The *Baffin* also commenced route surveys in the South Wolf Islands and Cape White Handkerchief areas of the Labrador Coast prior to her return on Oct. 31.

TRAVAUX HYDROGRAPHIQUES

La division des levés est chargée de planifier et d'exécuter les levés des eaux navigables de la région de l'Atlantique, pour les cartes de navigation et les publications connexes. La division est aussi responsable de la gestion opérationnelle de la cartographie multiparamétrique des ressources de la marge continentale de l'est du Canada. Pour ce faire, quatre équipes principales et plusieurs sous-équipes ont travaillé entre la baie de Fundy et l'Arctique oriental (fig. 7, 8, tableau 1).

Le CSS *Baffin* a levé l'ancre le 20 juin et a terminé un projet de cartographie côtière le long de la côte du Labrador, du cap White Handkerchief aux îles Button. Ce travail était nécessaire pour compiler de nouveaux tracés de la côte afin de pouvoir déterminer avec précision les lignes de base à partir desquelles on pourra tracer les frontières maritimes. Le navire a continué la cartographie normale de la baie d'Ungava (commencée en 1978) et a entrepris un levé multiparamétrique de la plate-forme de Nouvelle-Écosse avec des lignes de sonde à intervalles de 35 km, pour obtenir un aperçu régional. Le *Baffin* devrait à l'origine faire le programme multiparamétrique du détroit de Davis, mais ce programme a dû être modifié car l'entrepreneur n'avait pas installé à temps, l'antenne de 100 m Accufix nécessaire pour déterminer la position du navire, à cause de problèmes rencontrés sur le terrain. Le *Baffin* a aussi commencé les levés de route dans les régions des îles South Wolf et du cap White Handkerchief de la côte du Labrador, avant son retour le 31 octobre.

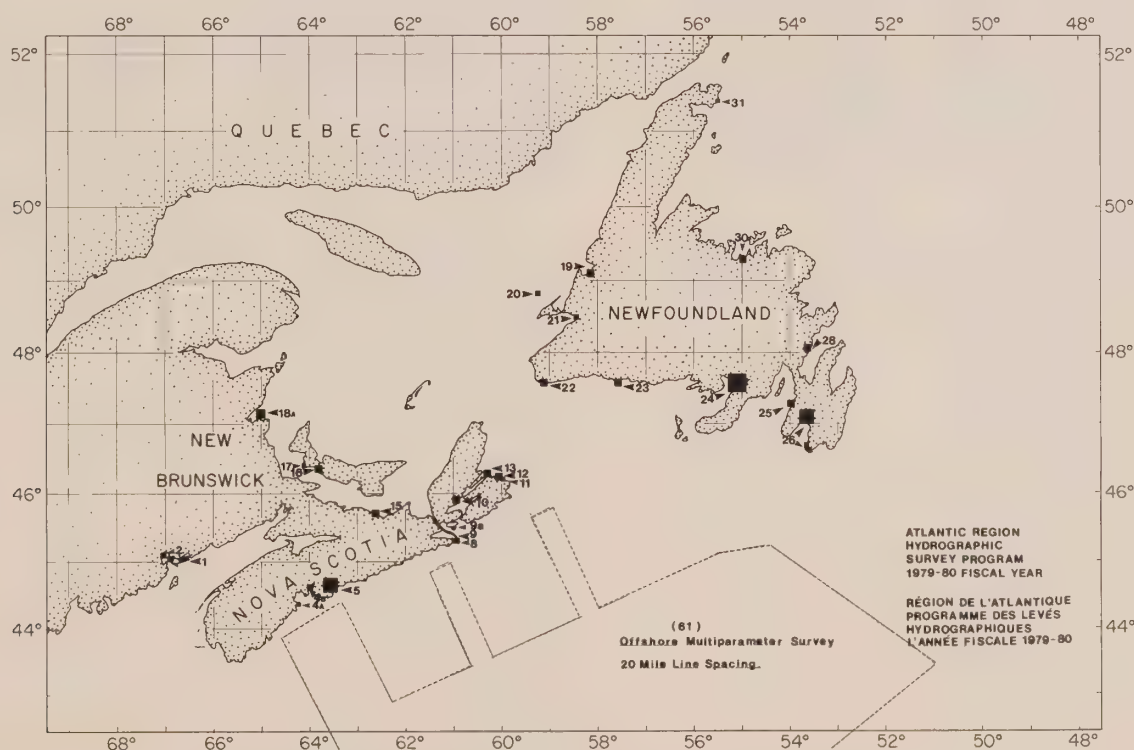


FIG. 7. Atlantic Region hydrographic survey program 1979-80 (southern area).

Programme des levés hydrographiques de la région de l'Atlantique en 1979-80 (partie sud).



FIG. 8. Atlantic Region hydrographic survey program 1979-80 (northern area).

Programme de levés hydrographiques de la région de l'Atlantique en 1979-80 (partie nord).

Again in 1979, a very ambitious program was scheduled for the eastern Arctic. Eight hydrographers and four survey launches were assigned to three large Canadian Coast Guard icebreakers; however, this was one of the worst ice years on record for the eastern Arctic and very little was accomplished.

CSS *Maxwell* continued the systematic charting of the Bay of Fundy from Bliss Island to Point Lepreau and extended the inside route along the Labrador Coast from Quaker Hat to Ragged Island. In addition, a variety of smaller projects were carried out.

MV *Meta* (449 t) was again chartered and completed standard surveying projects in St. Mary's Bay and Short Reach, Newfoundland, and small high-priority projects in Pictou, Summerside, Cornerbrook, Port Harmon, Port-aux-Basques, Rencontre West, and Canso. Two shore parties, staffed by hydrographers assigned to the eastern Arctic program, carried out inshore surveys in Argentia and Sydney, and completed the surveying of the Bras d'Or Lakes prior to their northern program. Local surveys carried out a number of small projects required as a result of new construction and dredging.

In 1980 it appears that again there will be considerable financial restraint, and it is unlikely that the Regional Office will have the use of a large charter vessel for offshore surveys. As part of a developing policy of closely integrating the surveys with the production of new charts, both

En 1979 encore, un programme très ambitieux avait été prévu pour l'Arctique orientale. Trois grands brise-glaces de la Garde côtière canadienne, devaient embarquer quatre vedettes de levés et huit hydrographes; toutefois ce fut une des pires années de glace dans l'Arctique orientale et très peu a été accompli.

Le CSS *Maxwell* a continué la cartographie systématique de la baie de Fundy, de l'île Bliss à la pointe Lepreau, et a poursuivi le levé de la route côtière le long du Labrador de Quaker Hat à l'île Ragged. De plus, différents petits projets ont été accomplis.

Le MV *Meta* (449 t) a été le nouveau affrété pour terminer les levés ordinaires dans la baie Sainte-Marie et à Short Reach (Terre-Neuve), et de petits projets très prioritaires à Pictou, Summerside, Cornerbrook, Port Harmon, Port-aux-Basques, Rencontre West et Canso. Deux équipes de terre, formées d'hydrographes attachés au programme de l'Arctique orientale, ont accompli des levés sur le rivage à Argentia et Sydney, et ont achevé le levé des lacs Bras d'Or avant de travailler sur leur programme du nord. La section des levés locaux a effectué un certain nombre de travaux secondaires rendus nécessaires par de nouvelles constructions et des travaux de dragage.

Il semble qu'en 1980 il y aura encore des restrictions budgétaires considérables et il est peu probable que le Bureau régional puisse faire affréter de grands navires pour accomplir des levés au large. Avec la nouvelle politique d'intégrer les levés à la production de nouvelles cartes, on utilisera le *Baffin* et le *Maxwell* pour finir les levés des régions pour lesquelles on prépare de nouvelles cartes. Le *Baffin* commencera la saison dans la baie Fortune (Terre-Neuve) et se rendra, lorsque les glaces disparaîtront, sur

TABLE 1. Summary of 1979 Atlantic Region field survey program.

Establishment	Fig.	Reference	Area	% Completed	Type of survey
CSS <i>Baffin</i> (June 20–Oct. 31)	7	61	Scotian Shelf (offshore survey)	60	Natural resource charting, bathymetry, gravity, and magnetics (SatNav/Loran-C for positioning) (20-nm spacing)
	8	33	South Wolf Island, Lab.	30	Route survey
	8	35	Labrador Coast (northeast)	95	Mapping project (horizontal and vertical control, targetting and photography)
	8	37	Cape White Handkerchief, Lab.	5	Route survey
	8	38	Ungava Bay, Que.	40	Shoal examinations and interlining, eastern route (geophysical, biological, and marine geology program)
Eastern Arctic surveys (July 18–Sept. 27)	8	47	Resolute Bay, N.W.T.	75	Navigation ranges (4 sets)
CCGS <i>Labrador</i>	8	55	Cape Cockburn to Dundas Harbour, N.W.T.	40	Coastal sounding
CCGS <i>Louis St. Laurent</i>	8	56	Dundas Harbour, N.W.T.	95	Harbor survey
	8	57	Croker Bay, N.W.T.	25	Standard charting
CCGS <i>d'Iberville</i>	8	58	By ot Island, N.W.T.	20	Coastal sounding
CCGS <i>Radisson</i>					
EAS subparty 1 (May 7–31)	7	25	Argentia, Nfld.	100	Wharves (waterfront area)
	7	28	Random Sound, Nfld.	100	Shoal examination
	7	30	Lewisporte, Nfld.	100	Wharf (orientation and sounding)
EAS subparty 2 May 7–June 29)	7	9a	Petit-de-Grat, N.S.	100	Navigational ranges
	7	10	Deny's Basin, Bras d'Or Lake, N.S.	100	Standard charting (shoal sounding)
	7	11	Lingan, N.S.	100	Chimney & Lingan Power Station (position)
	7	11	Glace Bay, N.S.	100	Navigational ranges
	7	12	Sydney and North Sydney, N.S.	100	Wharf surveys
CSS <i>Maxwell</i> (May 1–Oct. 25)	7	1	Bliss Island to Pt. Lepreau, N.B.	95	Standard survey
	7	2	St. Andrew, N.B.	100	Wharf survey
	7	3D	Port Mouton, N.S.	100	Shoal examination
	7	24	Fortune Bay, Nfld.	30	Standard survey
	8	34	Quaker Hat to Ragged Island, Lab.	50	Route survey
	8	34	Rigolet, Lab.	100	Shoal examination
	8	34	Makkovik, Lab.	100	Wharf surveys
	8	34	Goose Bay and Terrington Narrows, Lab.	100	Channel check survey
	8	31	St. Anthony, Nfld.	100	Revisory and check survey
Charter II (MV <i>Meta</i>)	7	8	Canso Harbour, N.S.	100	Position wreck. Position Storling Rock and Harbour Rock cribs
(May 9–Oct. 22)	7	9	Strait of Canso, N.S.	100	Revisory, wharf surveys
	7	15	Caribou Harbour, N.S.	100	Wharf surveys and fairway approaches
	7	16	Summerside, P.E.I.	100	Harbor survey
	7	17	Cape Egmont, P.E.I.	100	Position VHF tower
	7	19	Cornerbrook, Nfld.	100	Wharf surveys
	7	20	West Coast, Nfld. off Cape St. George		Search for F/V Victoria (could not find)
	7	21	Stephenville, Nfld.	100	Post dredging survey
	7	22	Port aux Basques, Nfld.	100	Wharf and dredged areas surveys
	7	23	Short Reach, Burgeo, Nfld.	100	Standard survey
	7	26	St. Mary's Bay, Nfld.	100	Standard survey (shoals and sounding)
Shore party (Apr. 17–June 30) (Sept. 17–Nov. 2)	7	5	Halifax Harbour and approaches, N.S.	50	Standard survey
Local surveys (Apr. 1–Nov. 3)	7	5	Texaco Wharf, Halifax Harbour, N.S.	100	Post dredging
	7	5	Dook's Wharf, Halifax Harbour, N.S.	100	Wharf survey
	7	5	Karlson Wharf, Halifax Harbour, N.S.	100	Wharf survey
	7	18A	Miramichi River, N.B.	100	Shoreline, revisory for qualified data base

TABLEAU 1. Résumé du programme de levés de la région de l'Atlantique pour 1979.

Établissement	Fig.	Réf.	Région	Achevé %	Types de levés	
CSS <i>Baffin</i> (20 juin-31 octobre)	7	61	Plateforme de Nouvelle-Écosse (levés au large)	60	Cartographie des ressources naturelles bathymétrie, gravité et magnétisme (Satnav/Loran-C pour le positionnement) (espacement de 20 milles)	
	8	33	Ile South Wolf (Labr.)	30	Levé de route	
	8	35	Côte du Labrador (Nord-est)	95	Projet de cartographie (Réseau géodésique pose de mires et photographie)	
	8	37	Cap White Handkerchief (Labr.)	5	Levé de route	
	8	37	Baie d'Ungava (Qué.)	40	Études des hauts-fonds et examen entre les lignes, route orientale (programme de géophysique, de biologie et de géologie marine)	
Levés de l'Arctique oriental (18 juillet-27 sept.)						
CCGS <i>Labrador</i>	8	47	Baie Resolute (T.N.-O.)	75	Alignements nautiques (4 ensembles)	
CCGS <i>Louis St-Laurent</i>	8	55	Cap Cockburn au Port Dundas	40	Sondage côtier	
	8	56	Port Dundas (T.N.-O.)	95	Levé du port	
	8	57	Baie Croker (T.N.-O.)	25	Cartographie ordinaire	
CCGS <i>d'Iberville</i>	8	58	Île Bylot (T.N.-O.)	20	Sondage côtier	
CCGS <i>Radisson</i>						
Sous-équipe (7-31 mai)	1	7	25	Argentia (T.-N.)	100	Quais (zone du front de mer)
		7	28	Baie de Random (T.-N.)	100	Étude des hauts-fonds
		7	30	Lewisporte (T.-N.)	100	Quais (orientation et sondage)
Sous-équipe (7 mai-29 juin)	2	7	9a	Petit-de-Grat (N.-É.)	100	Alignements nautiques
		7	10	Bassin Deny, lac Bras d'Or (N.-É.)	100	Levé ordinaire, hauts-fonds (sondage)
		7	11	Lingan (N.-É.)	100	Cheminée et centrale Lingan (position)
		7	11	Glace Bay (N.-É.)	100	Alignements nautiques
		7	12	Sydney et North Sydney	100	Levés des quais
CSS <i>Maxwell</i> (1 ^{er} mai-25 oct.)	7	1	Île Bliss à Pte Lepreau (N.-B.)	100	Levé ordinaire	
	7	2	St-Andrew (N.-B.)	100	Levé des quais	
	7	3D	Port Mouton (N.-É.)	100	Étude des hauts-fonds	
	7	24	Baie Fortune (T.-N.)	30	Levé ordinaire	
	8	34	Quaker Hat à l'île Ragged (Labr.)	50	Levé de route	
	8	34	Rigolet (Labr.)	100	Étude des hauts-fonds	
	8	34	Makkovik (Labr.)	100	Levé des quais	
	8	34	Goose Bay au détroit Terrington (Labr.)	100	Levé de vérification de chenal	
	8	31	St. Anthony (T.-N.)	100	Levé de vérification et de révision	
	Navire affrété II					
MV <i>Meta</i> (9 mai-22 oct.)	7	8	Port de Canso (N.-É.)	100	Position d'une épave, position du Rocher Storling et des piles du port	
	7	9	Détroit de Canso (N.-É.)	100	Levés de révision et des quais	
	7	15	Port Caribou (N.-É.)	100	Levés des quais et des abords du chenal navigable	
	7	16	Summerside (Î.-P.-É.)	100	Levé du port	
	7	17	Cap Egmont (Î.-P.-É.)	100	Position de la tour VHS	
	7	19	Cornerbrook (T.-N.)	100	Levé des quais	
	7	20	Côte occidentale (T.-N.) au large du cap St-Georges		Recherche du F-V Victoria (n'a pu être trouvé)	
	7	21	Stephenville (T.-N.)	100	Levé post-dragage	
	7	22	Port-aux-Basques (T.-N.)	100	Levé des zones draguées et des quais	
	7	23	Short Reach, Burgeo (T.-N.)	100	Levé ordinaire	
	7	26	Baie Ste-Marie (T.-N.)	100	Levé ordinaire (hauts-fonds et sondage)	
Équipe de terre						
(17 avril-30 juin)	7	5	Port de Halifax et approches (N.-É.)	50	Levé ordinaire	
(17 sept.-2 nov.)						
Levés locaux						
(1 ^{er} avril-3 nov.)	7	5	Quai Texaco, Port de Halifax (N.-É.)	100	Post-dragage	
	7	5	Quai Dook, Port de Halifax (N.-É.)	100	Levé des quais	
	7	5	Quai Karlson, Port de Halifax (N.-É.)	100	Rivage, révision pour base des données qualifiées	

Baffin and *Maxwell* will be engaged in completing surveys of areas in preparation for producing new charts. The *Baffin* will begin the season in Fortune Bay, Newfoundland, moving, when the ice clears, to the Labrador Coast between Hamilton Inlet and Nain and later into Ungava Bay. Still later in October, the *Baffin* will work with the *Hudson* on a multiparameter survey of Davis Strait. The *Maxwell* will start the season in the Bay of Fundy and move, when the weather and ice permit, to Notre Dame Bay where it will commence a major coastal survey in conjunction with a small chartered vessel and a shore party. Shore-based parties will be used for reconnaissance surveys in New Brunswick and for various small surveys around the coast.

CHART PRODUCTION

An important goal has been reached in the Atlantic Region by the decentralization of the cartographic staff and their functions. During the latter part of 1979, the last of the three production units was transferred. This unit, comprised of four cartographers and one supervisor, will be responsible for a block of 82 charts covering the navigable waters of much of the eastern Arctic. Initially, 25 charts of this block will remain to be processed at Headquarters until new cartographers, who have been taken on strength during the decentralization period, are trained. When this stage of decentralization is completed, the complement of the Cartographic Division will stand at 25 and be responsible for an inventory of approximately 430 charts.

Although there is little doubt that the turmoil and instability caused by decentralization resulted in a loss of production, it can be confidently expected that once all staff are in place and trained, and routines established, the Cartographic Division will be able to work well together and production levels will increase substantially.

A major task during 1979 was the production of Loran-C latticed charts, a task shared by Headquarters. This work allowed the Hydrographic Service to have charts available to fit in with the new east coast chain coming on the air. The Loran-C program has interrupted the production of the new chart program and required the rescheduling of five new charts of the Bras d'Or Lakes. A new chart of Miramichi Bay and River was started. A hydrographer was assigned to develop the qualified data base, providing an example of the planned future integration of the field and cartographic work.

More recently a special task force of four hydrographers was formed to work on Qualified Data Bases (QDB). The main objective of this

la côte du Labrador entre l'inlet Hamilton et Nain, et rejoindra plus tard la baie d'Ungava. En octobre, le *Baffin* travaillera conjointement avec le *Hudson* à un levé multiparamétrique du détroit de Davis. Le *Maxwell* commencera la saison dans la baie de Fundy et se déplacera, lorsque le temps et les glaces le permettront, jusqu'à la baie Notre-Dame où il commencera un levé côtier important conjointement avec un petit navire affrété et une équipe de terre. Les équipes de terre feront des levés de reconnaissance au Nouveau-Brunswick et divers petits levés au voisinage de la côte.

PRODUCTION DES CARTES

La région de l'Atlantique a atteint un but important : la décentralisation du personnel de la cartographie et de leurs fonctions. Vers la fin de l'année 1979, la dernière des trois sections de production a été transférée. Cette section, formée de quatre cartographes et d'un chef, sera responsable d'un ensemble de 82 cartes marines couvrant les eaux navigables de la plupart de l'Arctique oriental. Au début, 25 cartes de cet ensemble resteront à l'Administration centrale jusqu'à ce que les nouveaux cartographes embauchés pendant la période de décentralisation, soit formés. Quand ce stade de la décentralisation sera achevé, le personnel de la division de cartographie comprendra 25 personnes et sera responsable de 430 cartes.

Bien qu'il fasse peu de doute que les remous et l'instabilité causés par la décentralisation aient amené une diminution de production, il y a tout lieu de s'attendre à ce qu'une fois que tout le personnel sera en place et formé, et que les procédures seront établies, la Division de cartographie sera capable de bien travailler ensemble et que les niveaux de production augmenteront substantiellement.

Une des principales tâches de 1979 a été de produire les cartes du réseau de navigation par Loran-C, tâche partagée avec l'Administration centrale. Ce travail a permis au Service hydrographique de disposer de cartes au moment de l'entrée en service du nouveau réseau côtier de l'est. À cause du programme du Loran-C la production des nouvelles cartes a été interrompue et il a fallu modifier le calendrier de cinq nouvelles cartes des lacs Bras d'Or. On a commencé une nouvelle carte de la rivière et de la baie de Miramichi. Dans ce cas, un hydrographe a eu pour tâche de mettre au point la base de données validées, donnant ainsi un exemple de la future intégration planifiée entre les travaux sur le terrain et ceux de cartographie.

Plus récemment, un groupe de quatre hydrographes a été formé pour travailler sur les bases de données qualifiées. Le principal objectif de ce travail est d'identifier le meilleur ensemble des données hydrographiques avant de commencer la compilation des cartes elles-mêmes. Au début, ce groupe travaillera sur deux régions, l'une couvrant cinq cartes de la côte du Labrador entre le cap Harrison et le cap Harrigan et l'autre les cartes de Yarmouth et des alentours en Nouvelle-Écosse.

work is to identify the best set of hydrographic data before the actual chart compilation starts. Initially this task force will work on two areas, one covering five charts of the Labrador Coast between Cape Harrison and Cape Harrigan and the other charts of Yarmouth and vicinity in Nova Scotia.

Also in production is a new chart of the Saint John River, charting in four sheets the river from Evandale to Fredericton including the Grand and Washademoak lakes. Once published, it will complete the small craft series of charts for the river.

Twelve new edition charts, of which seven were for the Loran-C program, were published in 1979. Another seven special Loran-C printings were also published. In addition, 14 chart correction patches were drafted and published. A major effort was made to update the maintenance charts throughout the region, by processing 110 charts. This is fundamental to future effective chart production.

Four cartographers completed Cartography I and one cartographer was assigned to field surveys as a further attempt to improve the understanding and integration of the two main hydrographic groups.

TIDAL

Three Tidal Acquisition Telemetry Systems (TATS) were acquired and installed at the permanent water level gauging stations in North Sydney, Halifax, and Saint John. These gauges, which replace the older digital recorders, are presently being interrogated by the Marine Environmental Data Services (MEDS) on a regular basis. Work will continue on the installation of TATS gauges at major ports in Atlantic Canada as funds become available. This should lead to an overall reduction in the maintenance of equipment and a closer scrutiny of the data quality.

The group participated with the Pacific Region in the installation and recovery of pressure gauges in Peel Sound and the Gulf of Boothia in the Arctic, in spring and early summer. Analysis of the resulting records has been completed, giving a better understanding of the tidal regime in the area.

An Aanderaa Model WLR-6 pressure gauge was purchased in the spring. This instrument, capable of use to a depth of 3500 m, was to be placed in the central portion of Davis Strait to provide tidal control for various work conducted in the area. Cancellation of the *Baffin* multiparameter survey in that area prevented this installation. The future use of this instrument will consist of oceanic moorings on an opportunity

Une nouvelle carte de la rivière Saint-Jean est actuellement en production et va couvrir la rivière, en quatre feuilles, d'Evandale à Fredericton ainsi que les lacs Grand et Washademoak. Une fois publiée, elle complétera la série de cartes de cette rivière pour les petites embarcations.

En 1979, 12 nouvelles éditions de cartes, dont sept pour le programme Loran-C, et sept autres impressions spéciales pour le Loran-C ont été publiées. De plus, 14 annexes graphiques de correction ont été tracées et publiées. Un grand effort a été fait pour mettre à jour les cartes de base dans toute la région, et 110 cartes l'ont été. Ceci est fondamental pour avoir une production efficace des cartes à l'avenir.

Quatre cartographes ont achevé le cours Cartographie I et on a assigné un cartographe aux levés sur le terrain en vue d'essayer d'améliorer la compréhension et l'intégration entre les deux principaux groupes hydrographiques.

SECTION DES MARÉES

Trois systèmes de saisie et de télémétrie des données marégraphiques (TATS) ont été achetés et installés aux stations permanentes de marégraphie à North Sydney, Halifax et Saint-Jean. Ces marégraphes qui remplacent les anciens enregistreurs numériques, sont interrogés actuellement par le Service des données sur le milieu marin (SDMM) sur une base régulière. L'installation des marégraphes TATS va continuer aux principaux ports du Canada atlantique au fur et à mesure que des fonds deviendront disponibles. De cette manière l'entretien de l'équipement sera réduit et la qualité des données pourra être mieux vérifiée.

Le groupe a participé avec celui de la région du Pacifique à l'installation et à la récupération de manomètres dans la baie Peel et le golfe de Boothia dans l'Arctique, au printemps et au début de l'été. L'analyse des enregistrements qui en proviennent est achevée, et permet une meilleure compréhension du régime des marées dans la région.

Au printemps, on a acheté un manomètre Aanderaa modèle WLR-6. Cet instrument, capable d'être utilisé jusqu'à une profondeur de 3 500 m, devait être placé dans la partie centrale du détroit de Davis pour fournir un contrôle des marées nécessaire pour différents travaux dans la région. L'annulation du levé multiparamétrique du *Baffin* dans la région a empêché son installation. On voudrait utiliser cet instrument en l'amarrant dans l'océan pendant certaines périodes pour mieux connaître les marées au large et pouvoir appliquer ces renseignements aux réductions des sondages hydrographiques et à la modélisation numérique.

Un certain nombre d'amarrages au large ont été faits, de la baie d'Ungava jusqu'aux Grands Bancs. Le groupe participe au programme du courant du Labrador dirigé par l'Océanographie côtière. Des installations d'un an, près du rivage, ont été faites à Nain (Labrador) et à St. Anthony (Terre-Neuve), ainsi que des amarrages sur

basis, to provide knowledge of offshore tides for applications such as hydrographic sounding reductions and numerical modelling.

A number of offshore moorings were undertaken, ranging from Ungava Bay to the Grand Banks. The Group is participating in the Labrador Current program conducted by Coastal Oceanography. Year-long nearshore installations were made at Nain, Labrador, and St. Anthony, Newfoundland, and offshore moorings on Nain Bank and the Grand Banks. These will be recovered during the summer of 1980.

A small study is being done at Annapolis, N.S. to provide tidal control for the possible construction of a tidal power plant, at the request of the Nova Scotia Tidal Power Corporation. The Group continued to provide support to all hydrographic field parties, as well as others both within and outside BIO.

The joint management of the Permanent Gauging Network with the Regional Office of the Water Survey of Canada continued at the same level of effort as in 1978.

A contract was let for preliminary design of a tidal telemetry link. It will be followed up by a contract for detailed design, which will terminate in testing during the summer of 1980.

Some detailed testing was undertaken to determine the temperature time-constant of the Aanderaa pressure case, as well as an experiment to investigate the temperature sensitivity of the pressure crystal.

DEVELOPMENT

The Hydrographic Development Group carries out studies and develops new instrumentation and techniques in support of both hydrographic surveys and cartography. Two major programs are underway: the automation of field surveys and the implementation of the Graphic On-Line Manipulation and Display System (GOMADS).

The Atlantic Region, in a coordinated program with the Pacific and Central regions, acquired eight HY-NAV units during the latter part of 1979 (Fig. 9). HY-NAV, a spin-off from Central Region's Navbox program, is a microprocessor based unit designed to provide straight line navigation from a variety of range-range and hyperbolic positioning systems. Provision has been made in the unit for the addition of a magnetic tape recorder via an industrial compatible interface. The manufacturer is currently investigating a number of commercially available recorders and it is planned, subject to funds available, to expand HY-NAV into a prototype data logger for the 1980 field season.

With an aging inventory of EDO 9040 units, echo sounder replacement has become a top

le banc Nain et les Grands Bancs. Les appareils seront relevés pendant l'été 1980.

Une petite étude sur les marées est en cours à Annapolis (N.-É.) en vue de la construction possible d'une usine marémotrice, à la demande de la *Nova Scotia Tidal Power Corporation*. La section a continué à fournir de l'aide à toutes les équipes d'hydrographie sur le terrain, ainsi qu'à d'autres, tant de l'intérieur que de l'extérieur de l'IOB.

La gestion conjointe du réseau permanent de marégraphie avec la Direction des levés hydrographiques du Canada s'est poursuivie comme en 1978.

Un contrat a été passé pour la conception préliminaire d'un projet de télémétrie marégraphique. Il sera suivi d'un autre contrat pour la conception détaillée et l'ensemble sera mis à l'épreuve pendant l'été 1980.

Quelques essais approfondis ont été entrepris pour déterminer la constante température-temps du manomètre Aanderaa; on a aussi procédé à une expérience pour examiner la sensibilité à la température du piezocristal.

DÉVELOPPEMENT

Le groupe de développement hydrographique a entrepris des études et développé des techniques et des appareils nouveaux destinés à faciliter les activités hydrographiques et cartographiques. Deux importants programmes sont actuellement en cours: l'automatisation des levés sur le terrain et la mise en application du système de manipulation et d'affichage graphique en direct (GOMADS).

La région de l'Atlantique, en coordination avec des régions centrales et du Pacifique, a acquis huit appareils HY-NAV vers la fin de 1979 (fig. 9). HY-NAV, qui découle du programme Navbox de la Région centrale, est un appareil de navigation à microprocesseur conçu pour permettre de maintenir la ligne droite à partir d'un ensemble de systèmes de positionnement distance-distance et hyperbolique. Des dispositions ont été prises pour ajouter un enregistreur à bandes magnétiques par l'intermédiaire d'une interface du commerce compatible. Le fabricant examine actuellement différents enregistreurs sur le marché et l'on prévoit si les fonds le permettent, d'étendre l'usage du HY-NAV, pour en faire un prototype d'enregistreur de données pour la saison 1980 de travaux sur le terrain.

Les appareils EDO 9040 commençant à vieillir, le remplacement des échosondeurs est devenu prioritaire dans le programme à long terme de la région. Vu l'incertitude concernant les fonds qui pourraient être disponibles, il est difficile d'établir un programme rigoureux; toutefois des évaluations sont en cours. Pendant cette saison, au cours des levés dans la Baie d'Ungava et le port de Halifax, on a utilisé un Raytheon DSF-600 venant de la région du Québec. De plus, on a emprunté, pour pouvoir les évaluer, des sondeurs hydrographiques ELAC, Simrad et Ross.

L'installation du GOMADS est achevée; toutefois, le programme de cartographie automatisé a été retardé à cause de la discontinuation des tables de conversion numérique Gradicon. On s'est procuré une table de remplacement (GTCO) puis on l'a modifiée pour qu'elle



FIG. 9. HY-NAV.

priority in the Region's long-term program. Funding uncertainties have made it difficult to lay out a firm program; however, evaluations are underway. A Raytheon DSF-600, from the Quebec Region, has been used operationally on the Ungava Bay and Halifax Harbour surveys this season. In addition, ELAC, Simrad, and Ross hydrographic sounders have been obtained on loan for evaluation.

Installation of GOMADS has been completed; however, the overall Computer Assisted Cartography Program has been set back by the discontinuation of the Gradicon product line of digitizing tables. An alternate table (GTCO) has been procured and altered to make it functionally similar to the Gradicon. In addition, the table has been retrofitted with the standard hydrographic and scribe cursors developed at Headquarters. Conversion is underway on the digitizing software. The contractor is currently debugging some minor problems and it is hoped that the table will be operational by 1980.

A program to evaluate the suitability, for hydrographic applications, of a medium-range

fonctionne de la même manière que la Gradicon. De plus, la table a été équipée du curseur hydrographique normal et de celui mis au point au Bureau central. La conversion est en cours sur le logiciel de conversion en numérique. Le fabricant est en train de résoudre quelques problèmes mineurs et nous espérons que la table fonctionnera vers 1980.

Un programme a été mis sur pied pour évaluer si un sonar à balayage latéral (bande de 700 m), à vitesse élevée (12 noeuds) et de moyenne portée, conviendrait à des applications hydrographiques. Lors d'essais de remorquage, on a pu établir la comparaison entre un câble hydrodynamique caréné en ruban et un autre plein. On a pu noter une amélioration appréciable de la profondeur du sonar avec le câble plein et plus spécialement quand celui-ci était équipé d'un dépresseur. Bien qu'il y ait eu détérioration de la résolution, des levés utiles ont été faits avec balayage latéral dans deux régions choisies à la vitesse de remorquage de 11,5 noeuds, mais il a été nécessaire de traiter les données brutes pour éliminer la distorsion. Ces levés de reconnaissance pourraient être utilisés pour des applications hydrographiques et (ou) géologiques telles que l'illustre la mosaïque de la fig. 10. La mosaïque a été construite à l'échelle désirée à l'aide d'un oscilloscope

side scan sonar (700-m swath) at high speed (12 knots) was carried out. Towing trials provided comparisons between a ribbon faired cable and a solid faired cable. Fish depth improvements were appreciable when the solid faired cable was used, especially when the cable was equipped with a depressor. Although there was deterioration of the resolution, useful side scan surveys were carried out in two selected areas at a towing speed of 11.5 knots, but it was required that the raw data be processed to eliminate distortion. The surveys were of a reconnaissance nature and could be used for hydrographic and/or geological applications as illustrated by the mosaic shown in Fig. 10. The mosaic was constructed at the desired scale with a 1:1 aspect ratio using a Honeywell fiber optic recording oscilloscope. The general topography of the bottom is portrayed on the mosaic which is useful in determining the location of shoal areas.

A Cyber 171 computer system was installed at the Bedford Institute of Oceanography during 1979, replacing the antiquated CDC 3150. Significantly faster turnaround times and processing capability have been realized with the new installation. A number of programs have been modified or written for the Cyber.

Hydrographic Development was involved with a number of minor projects during the year. A HP-9815 programmable calculator based logging system was configured to support the Loran-C calibration program. A calibration unit was designed and built to check the recording mechanisms of the EDO 9040 sounders. Finally, a Hi-Fix 6 monitor unit was designed, built, and used during field program.

enregistreur à fibre optique de Honeywell donnant une reproduction 1:1. La topographie générale du fond est représentée sur la mosaïque et celle-ci est utile pour déterminer l'emplacement des zones peu profondes.

Un ordinateur Cyber 171 a été installé à l'Institut Bedford d'océanographie en 1979, pour remplacer l'ancien CDC 3150. Ce nouvel ordinateur est beaucoup plus rapide et sa capacité de traitement bien supérieure. Nombre de programmes ont été modifiés ou écrits pour le Cyber.

Le développement hydrographique a participé à plusieurs projets mineurs au cours de l'année. Un système d'enregistrement utilisant une calculatrice programmable HP-9815 a été modifié pour être utilisé avec le programme d'étalonnage du Loran-C. Un appareil d'étalonnage a été conçu et construit pour vérifier les mécanismes d'enregistrement des sondeurs EDO 9040. Finalement, un appareil de contrôle Hi-Fix 6 a été conçu, construit et utilisé pendant le programme de travaux hydrographiques sur le terrain.

NAVIGATION

La section de navigation de l'IBO est une section de recherche et développement qui travaille pour des missions précises; elle appartient au Service hydrographique, mais sert toutes les activités et organisations dépendant de l'Institut Bedford d'océanographie. En tant que l'un des principaux groupes de navigation maritime du pays, son rôle dépasse le cadre de l'Institut. Le travail décrit est typique du fonctionnement de la section.

Le processeur automatisé de navigation BIONAV est devenu opérationnel cette année et il a fait l'objet de très bons rapports lors de sa première croisière, une opération de géophysique sur le "*Hudson*" dans la mer du Labrador. Le chef des scientifiques a fait de bons commentaires sur

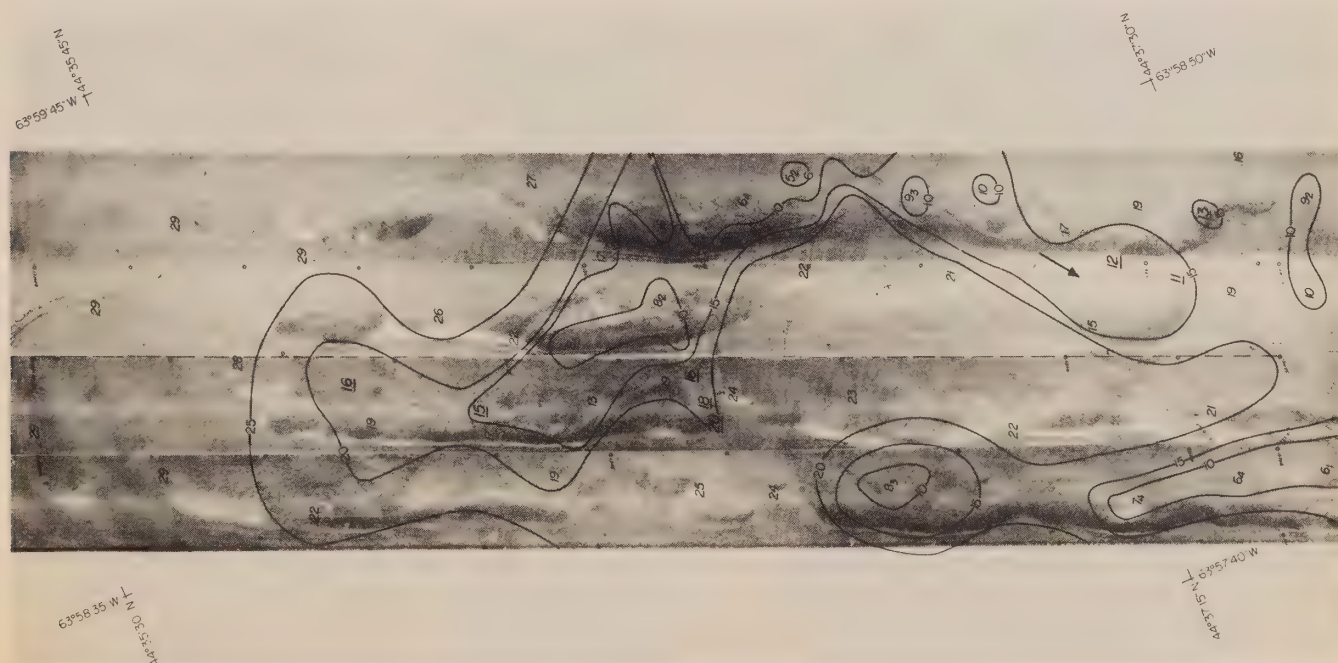


FIG. 10. Side scan mosaic of St. Margaret's Bay.

Mosaïque faite au sonar à balayage latéral de la baie St. Margaret.

NAVIGATION

The BIO Navigation Group is a "mission-oriented" research and development unit, operating within the Hydrographic Service, but serving all activities and all organizations based at the Bedford Institute of Oceanography. As one of the major marine navigation groups in the country, its relations also extend beyond BIO. The work described is typical of the group's function.

The BIONAV automated navigation processor became operational this year, and gained very good reports on its first cruise, a geophysical operation on the *Hudson* in the Labrador Sea. The senior scientist commented on its reliability, ease of operation, and versatility (all of which were specific design aims). A very experienced scientist on the cruise wrote: "It (BIONAV) is probably the most sophisticated and the most advanced navigational aid available to a non-military oceanographic ship."

BIONAV integrates Satnav with log and gyro and rho-rho Loran-C, producing position, homing information, surface current, and other residual information, for the surveyor or scientist, logging the data and passing it to another computer for real time track plots. Being primarily designed for offshore surveys, it can be interfaced to Omega and Decca, but it has also been interfaced to mini-ranger for coastal Loran-C calibration. It is designed to be easily adapted to other systems and other "customer" requirements. It has been used on a Coast Guard ship, on the *Parizeau* on the Pacific Coast, and on the LOREX operation at the North Pole.

In preparation for putting corrected Loran-C lattices on the charts when the new chains become operational, a 3-week calibration cruise was carried out around Nova Scotia and the Gulf of St. Lawrence in the CCGS *Narwhal*. The vessel was positioned by Mini-Ranger and sextant at rounding points and confluence points such as port approaches, and by transit Satnav on the offshore banks. The calibration had two aims: first, to verify predicted land path corrections for use in chart latticing; second, to learn more about Loran-C propagation and so improve predictions. Rho-rho receivers were used to measure the travel time of the signal from each transmitter, so that individual stations could be calibrated before being reconfigured into the Canadian East Coast chain. When that chain is commissioned in the spring of 1980 the emission delays will be measured to complete lattice verification. By measuring travel times in addition to time differences (which is all that a standard receiver measures) land effect on the secondary transmission path can be separated from land effect

la sûreté de son fonctionnement, la facilité de son utilisation et la souplesse de l'appareil (éléments spécifiques recherchés pendant la conception). Un scientifique de longue expérience ayant participé à la croisière a écrit: "le BIONAV est probablement l'aide à la navigation le plus sophistiqué et le plus en avance que l'on puisse trouver sur un navire océanographique non militaire."

Le BIONAV intègre les données du système de navigation par satellite (Satnav), celles des lochs et gyroscopes des navires et celles du Loran-C rho-rho pour fournir la position, les renseignements sur la route, le courant de surface et d'autres informations, pour l'hydrographe ou le scientifique; il enregistre les données et les transmet à un autre ordinateur qui les tracera en fonction du temps réel. Étant conçu tout d'abord pour les levés au large, il peut être combiné au Omega et au Decca, mais aussi au Mini-Ranger pour l'établissement côtier du Loran-C. Il a été conçu pour être facilement adapté à d'autres systèmes et à d'autres besoins des utilisateurs. Il a été utilisé sur un navire de la Garde côtière, le *Parizeau*, sur la côte du Pacifique et pendant l'opération LOREX au Pôle Nord.

En vue d'indiquer les réseaux de navigation corrigés du Loran-C sur les cartes marines lorsque les nouveaux réseaux commenceront à fonctionner, une croisière d'établissement de 3 semaines a été entreprise autour de la Nouvelle-Écosse et du golfe Saint-Laurent sur le navire de la Garde côtière canadienne *Narwhal*. La navire a été positionné par Mini-Ranger et sextant aux points de virage et de confluence comme les abords des ports, et par Satnav sur les bancs au large. L'établissement est fait pour deux raisons: d'abord pour vérifier la correction prévue du parcours sur terre pour tracer les réseaux cartographiques: puis pour mieux connaître la propagation par Loran-C et donc améliorer les prévisions. Des récepteurs rho-rho ont été utilisés pour mesurer le temps de propagation du signal depuis chaque émetteur de manière que les stations puissent être étalonnées individuellement avant d'être représentées à nouveau sur le réseau côtier de l'Est du Canada. Quand ce dernier sera utilisé au printemps 1980, on mesurera les retards d'émission afin de finir la vérification des réseaux. En mesurant les temps de transmission en plus des différences de temps (c'est-à-dire ce que mesure un récepteur standard), l'effet du terrain sur un trajet de transmission secondaire peut être séparé de l'effet du terrain sur le trajet principal, ce qui permet d'expliquer les causes d'erreurs sur le trajet sur terre et ainsi de les prévoir. Par exemple le changement de 2 μ s dans la correction du trajet terrestre à Nantucket, qui se produit sur une distance de 20 milles marins en contournant le nord-est de la Nouvelle-Écosse, a été mesuré indépendamment du changement dans la correction principale qui fut faite en même temps. (Ces erreurs déplacent la ligne de position de 6 encablures (1 km) dans une direction dangereuse.)

En même temps, les expériences continuent dans l'établissement sur terre à l'aide d'une fourgonnette pour voir à quel point les mesures sur le rivage correspondant à celles qui sont faites à proximité, mais en mer. Récemment, des données terre/mer ont été recueillies dans une baie

on the Master path, making it possible to explain the causes of land path errors and so predict them in future. For example, the 2 μ s change in land path correction to Nantucket, which occurs over a 20-nautical mile (nm) distance in rounding northeast Nova Scotia, was measured directly, independent of the change in Master correction which takes place at the same time. (These errors move the position line 6 cables [1 km] in the dangerous direction.)

At the same time experiments in land calibration by van are continuing to find out how well measurements on shore correspond to measurements close by at sea. Recently, land/sea data has been collected in a landlocked bay close southwest of Halifax, a location that gives the additional feature of checking error predictions over a signal path that grazes 150 nautical miles of coastline. Next spring, further comparisons will be made on a different type coastline in the Bay of Fundy.

As usual, the job of acting as general advisers and problem solvers in navigation has taken up much time, in giving courses, discussing problems, developing both general and special purpose computer programs, and so on. In addition, one member of the group is studying full time at the University of New Brunswick for a degree in surveying engineering, under the Hydrographic Service's University Training Program.

fermée près du sud-ouest de Halifax, un site qui permet de vérifier les erreurs dans les prévisions sur le trajet d'un signal qui longe la côte pendant 150 milles marins. Au printemps prochain, d'autres comparaisons seront faites sur un type différent de côte dans la baie de Fundy.

Comme d'habitude, donner des conseils et résoudre des problèmes de navigation a pris beaucoup de temps; il a fallu aussi donner des cours, discuter des problèmes, développer des programmes généraux ou limités pour ordinateurs etc. De plus, un membre du groupe étudie actuellement à plein temps à l'université du Nouveau-Brunswick pour obtenir un diplôme en génie géodésique, en vertu du programme de formation universitaire du Service hydrographique.

Quebec Region

Région du Québec

INTRODUCTION

The Québec Region of the Canadian Hydrographic Service, established in 1976, is part of the newly formed Marine Sciences Directorate and is located at the Gare Maritime Champlain, 901 Cap Diamant, Québec. The area of responsibility includes the St. Lawrence River and part of the Gulf of St. Lawrence from Beauharnois to Blanc Sablon, then to the New Brunswick border in Baie des Chaleurs including the Magdalen Islands (Fig. 11).

R. K. Williams was appointed Regional Hydrographer in May and took French language training at Laval University from September to mid-December. J. M. R. Pilote acted as Regional Hydrographer during his absence. H. A. Boudreau from Atlantic Region was assigned here from mid-March to mid-December in exchange for P. Bellemare from this Region. D. Holt was also seconded from early April to July from the Atlantic Region and K. Daechsel, mid-June to the end of August from Central Region. Otherwise, there were no additions or changes in the hydrographic field staff during the year.

The only major new equipment acquired in the Region this year was two fiber glass, 10-m survey launches, delivered in November, and three "Trisponder" positioning systems.

HYDROGRAPHIC SURVEYS

During the 1979 survey season, two parties were occupied in the field. One party headed by H. A. Boudreau undertook a survey of Lac Saint-Jean (Fig. 12, 13), which is now approximately 60% completed after a successful, comparatively problem free season. The second party headed by J. M. Gervais undertook a series of priority surveys of small harbors along the Gaspé Coast. Twelve of 20 projects were successfully completed. Weather conditions were rather poor in that area this year.

Because of budgetary and manpower restrictions, no expansion of activities is foreseen for 1980 in the Quebec Region. It is planned to complete the Lac Saint-Jean survey and continue surveying the priority projects along the Gaspé coast with some additions to the original list.

Atlantic and Central Regions provided the necessary tidal and water level information, loaned tide gauges and echo sounders as well as staff help, all of which is still necessary to carry out field activities. A special thanks is due to the Atlantic Region's engineering support section for

INTRODUCTION

La région du Québec du Service hydrographique du Canada a été créée en 1976; elle fait partie de la nouvelle Direction des sciences de la mer et est située à la Gare maritime Champlain, 901, Cap Diamant à Québec. Cette région couvre le fleuve Saint-Laurent et une partie du golfe Saint-Laurent depuis Beauharnois jusqu'à Blanc Sablon et va jusqu'à la frontière du Nouveau-Brunswick dans la baie des Chaleurs en incluant les îles de la Madeleine (fig. 11).

R.K. Williams a été nommé hydrographe régional en mai et a suivi des cours de langue française à l'université Laval de septembre à la mi-décembre. C'est J.M.R. Pilote qui l'a remplacé pendant son absence. H.A. Boudreau de la région de l'Atlantique y a travaillé de la mi-mars à la mi-décembre en échange de P. Bellemare. D. Holt a été aussi détaché, du début avril jusqu'à juillet, de la région d'Atlantique et K. Daechsel, de la région centrale, de la mi-juin à la fin d'août. En dehors de ces changements, le personnel du Service hydrographique travaillant sur le terrain n'a pas été modifié cette année.

Les seules nouvelles pièces importantes acquises cette année dans la Région ont été deux vedettes de levés en fibres de verre livrées en novembre, et trois systèmes de positionnement "Trisponder".

LEVÉS HYDROGRAPHIQUES

Pendant la saison de levés de 1979, deux équipes ont travaillé sur le terrain. L'une, dirigée par H.A. Boudreau, entreprit le levé du lac Saint-Jean (fig. 12, 13), qui est maintenant achevé à environ 60% grâce à une belle saison, relativement exempte de problèmes. La deuxième équipe, dirigée par J.M. Gervais, a entrepris une série de levés prioritaires de petits ports de la côte de Gaspésie. Douze des 20 projets ont été terminés avec succès. Cette année les conditions météorologiques ont été plutôt mauvaises dans cette région.

Vu les restrictions de budget et de main-d'oeuvre, on ne prévoit aucune expansion des activités en 1980 dans la région du Québec. Il est prévu d'achever le levé du lac Saint-Jean et de continuer les projets prioritaires le long de la côte de Gaspésie avec quelques additions à la liste originale.

Nous remercions de leur coopération et de leur assistance le personnel, des régions centrale et de l'Atlantique qui nous ont fourni des renseignements sur les marées et les niveaux d'eau et prêté des marégraphes et des échosondeurs, les uns les autres étant nécessaires pour mener à bien les travaux sur le terrain. Nous remercions tout spécialement la section des techniciens de la région de l'Atlantique pour nous avoir aidé à faire les réparations d'urgence de l'équipement électronique.

PACIFIC REGION

1) Okanagan Lake	Standard Survey
2) Nitinat Lake & Narrows	Standard Survey
3) Broken Group	Standard Survey
4) Seymour & Belize Inlets	Standard Survey
5) Fish Egg Inlet	Standard Survey
6) Hakai Passage	Standard Survey
7) Milbanke Sound	Standard Survey
8) Spiller Channel	Standard Survey
9) Masset Sound	Standard Survey
10) Offshore B.C. Coast	Loran-C Calibration
11) Inside Passage north to Prince Rupert. Vancouver Harbour	Revisory Surveys
12) Beaufort Sea	Multi-disciplinary Survey

CENTRAL REGION

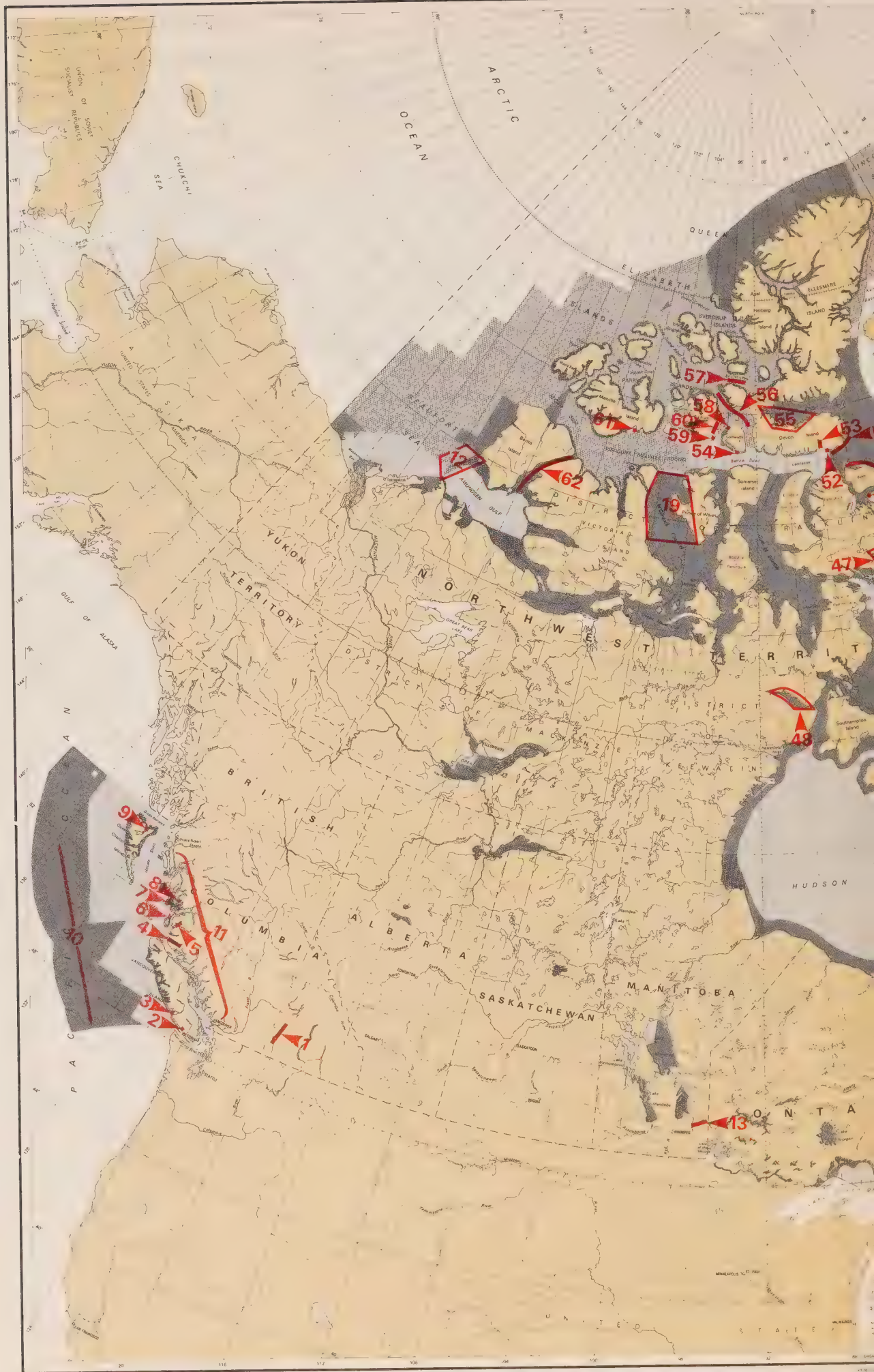
13) Winnipeg River	Revisory Surveys
14) North Channel, Lake Huron	Standard Surveys
15) Lake Nipissing	Standard Surveys
16) Georgian Bay	Harbour Surveys
17) Port Stanley to Long Pt. Lake Erie	Standard Surveys
18) St. Lawrence River	Standard Coastal Survey
19) M'Clintock Channel	PCSP Spot Soundings

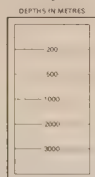
QUEBEC REGION

20) Lac Saint-Jean	Standard Survey
21) Gaspé to Saint-Jean, Port-Joli, St. Lawrence R. & North Shore of the Gulf	Harbours, Wharves and Range surveys and shoal examination
22) St. Lawrence River, Batiscan – Gulf of St. Lawrence	Revisory Surveys

ATLANTIC REGION

23) Bathurst Harbour, N.B.	Revisory Survey
24) Shippegan, N.B.	Range Survey
25) Miramichi, N.B.	Range Survey
26) Cocagne River, N.B.	Wharf Survey
27) Pugwash Harbour, N.B.	Revisory Survey
28) Lebec Channel, N.B.	Standard Survey
29) Halifax, N.S.	Standard Survey
30) Port Caledonia, N.S.	Positioning of Tower
31) Fortune Bay, Nfld.	Standard Survey
32) Holyrood, Nfld.	Range Survey
33) Hamilton Sound	Standard Survey
34) Fogo Hbr., Nfld.	Standard Survey
35) Little Bay I. & Roberts Arm	Partial Survey – Wharf & Reported Grounding
36) Fleur de Lys Hbr., Nfld.	Partial Survey – Reported Grounding
37) Charlottetown, Lab.	Wharf Survey
38) Black Tickle, Lab.	Wharf Survey
39) South Wolf I., Lab.	Route Survey
40) Ragged Is., Lab.	Route Survey
41) Davis Inlet, Lab.	Route & Approach Corridor
42) Approaches to Nain	Route & Horizontal Control
43) George River & Approaches Ungava Bay	Standard Survey
44) Davis Strait – Labrador Sea	Multi-disciplinary Survey
45) Home Bay, Baffin I.	Control Survey
46) Clyde Inlet, Baffin I.	Supplementary Survey
47) Steensby Inlet, Foxe Basin	Reconnaissance Survey
48) Wager Bay, N.W.T.	Standard Survey
49) Pond Inlet, N.W.T.	Beaching Site
50) Bylot I., N.W.T.	Supplementary Survey
51) Cape Cockburn to Dundas Hbr. Devon I.	Supplementary Survey
52) Dundas Harbour, Devon I.	Supplementary Survey
53) Croker Bay, Devon I.	Supplementary Survey
54) Resolute	Supplementary Survey
55) Jones Sound, N.W.T.	Route Survey
56) Wellington Channel, N.W.T.	Shoals & Checklines
57) Belcher Channel, N.W.T.	Route Survey
58) Pullen Strait, N.W.T.	Shoals & Checklines
59) Freeman Cove, Bathurst I.	Supplementary Survey
60) Lacey & Daniell Pts., Bathurst I.	Beaching Sites
61) Bridport Inlet, Melville I.	Supplementary Survey
62) Prince of Wales Strait, N.W.T.	Standard Survey





STATUS OF SURVEYS 1979 TYPE DE LEVÉS

Not Surveyed to Modern
Standards

Non hydrographiée aux
normes modernes

Spot Soundings

Sondes isolées

Partially Surveyed

Partiellement levée

Modern Surveys

Levés modernes

1980 Survey Program

1980 Programme de levés



RÉGION DU PACIFIQUE

1) Lac Okanagan	Levé ordinaire
2) Lac et Goulet Nitinat	Levé ordinaire
3) Broken Group	Levé ordinaire
4) Inlet Seymour et Belize	Levé ordinaire
5) Inlet Fish Egg	Levé ordinaire
6) Passage Hakai	Levé ordinaire
7) Détroit de Milbanke	Levé ordinaire
8) Chenal Spiller	Levé ordinaire
9) Détroit de Masset	Levé ordinaire
10) Au large de la côte de la C.-B.	Étalonnage du Loran-C
11) Passage intérieur, nord à Prince Rupert. Port de Vancouver	Levés de revision
12) Mer de Beaufort	Levé multidisciplinaire

RÉGION CENTRALE

13) Rivière Winnipeg	Levés de revision
14) Chenal du nord, lac Huron	Levés ordinaires
15) Lac Nipissing	Levés ordinaires
16) Baie Georgienne	Levés de port
17) Port Stanley à Long Pt., lac Érié	Levés ordinaires
18) Fleuve Saint-Laurent	Levé de côte ordinaire
19) Chenal M'Clintock	Sondages isolés de l'ÉPCP

RÉGION DU QUÉBEC

20) Lac Saint-Jean	Levé ordinaire
21) Gaspé à Saint-Jean, Port-Joli, Fleuve Saint-Laurent et la Côte nord du golfe	Levés de ports, de quais et d'alignement et examinations des hauts-fonds
22) Fleuve Saint-Laurent, Batiscan – Golfe Saint-Laurent	Levés de revision

RÉGION DE L'ALANTIQUE

23) Port de Bathurst, N.-B.	Levé de revision
24) Shippegan, N.-B.	Levé d'alignement
25) Miramichi, N.-B.	Levé d'alignement
26) Rivière Cocagne, N.-B.	Levé de quai
27) Port de Pugwash, N.-B.	Levé de revision
28) Chenal Lebec, N.-B.	Levé ordinaire
29) Halifax, N.-É.	Levé ordinaire
30) Port Caledonia, N.-É.	Positionnement d'une tour
31) Baie Fortune, T.-N.	Levé ordinaire
32) Holyrood, T.-N.	Levé d'alignement
33) Détroit de Hamilton	Levé ordinaire
34) Port de Fogo, T.-N.	Levé ordinaire
35) Île Little Bay et Roberts Arm	Levé partiel – Quai et échouement signalé
36) Port de Fleur de Lys, T.-N.	Levé partiel – Échouement signalé
37) Charlottetown, Lab.	Levé de quai
38) Black Tickle, Lab.	Levé de quai
39) Île South Wolf, Lab.	Levé routier
40) Îles Ragged, Lab.	Levé routier
41) Inlet Davis, Lab.	Routier et corridor d'approche
42) Approches à Nain	Routier et contrôle horizontale
43) Rivière George et les approches – Baie d'Ungava	Levé ordinaire
44) Détroit de Davis – Mer du Labrador	Levé multidisciplinaire
45) Baie Home, île de Baffin	Levé de contrôle
46) Inlet Clyde, île de Baffin	Levé de supplémentaire
47) Inlet Steensby, bassin de Foxe	Levé de reconnaissance
48) Baie Wager, T.N.-O.	Levé ordinaire
49) Inlet Pond, T.N.-O.	Zone d'échouement
50) Île Bylot, T.N.-O.	Levé supplémentaire
51) Cap Cockburn au Port de Dundas, île Devon	Levé supplémentaire
52) Port de Dundas, île Devon	Levé supplémentaire
53) Baie Croker, île Devon	Levé supplémentaire
54) Resolute	Levé supplémentaire
55) Détroit de Jones, T.N.-O.	Levé routier
56) Détroit de Wellington, T.N.-O.	Hauts-fonds et lignes de vérification
57) Chenal Belcher, T.N.-O.	Levé routier
58) Détroit de Pullen, T.N.-O.	Hauts-fonds et lignes de vérification
59) Anse Freeman, île Bathurst	Levé supplémentaire
60) Pointes Lacey et Daniell, île Bathurst	Zones d'échouement
61) Inlet Bridport, île Melville	Levé supplémentaire
62) Détroit du Prince des Galles, T.N.-O.	Levé ordinaire

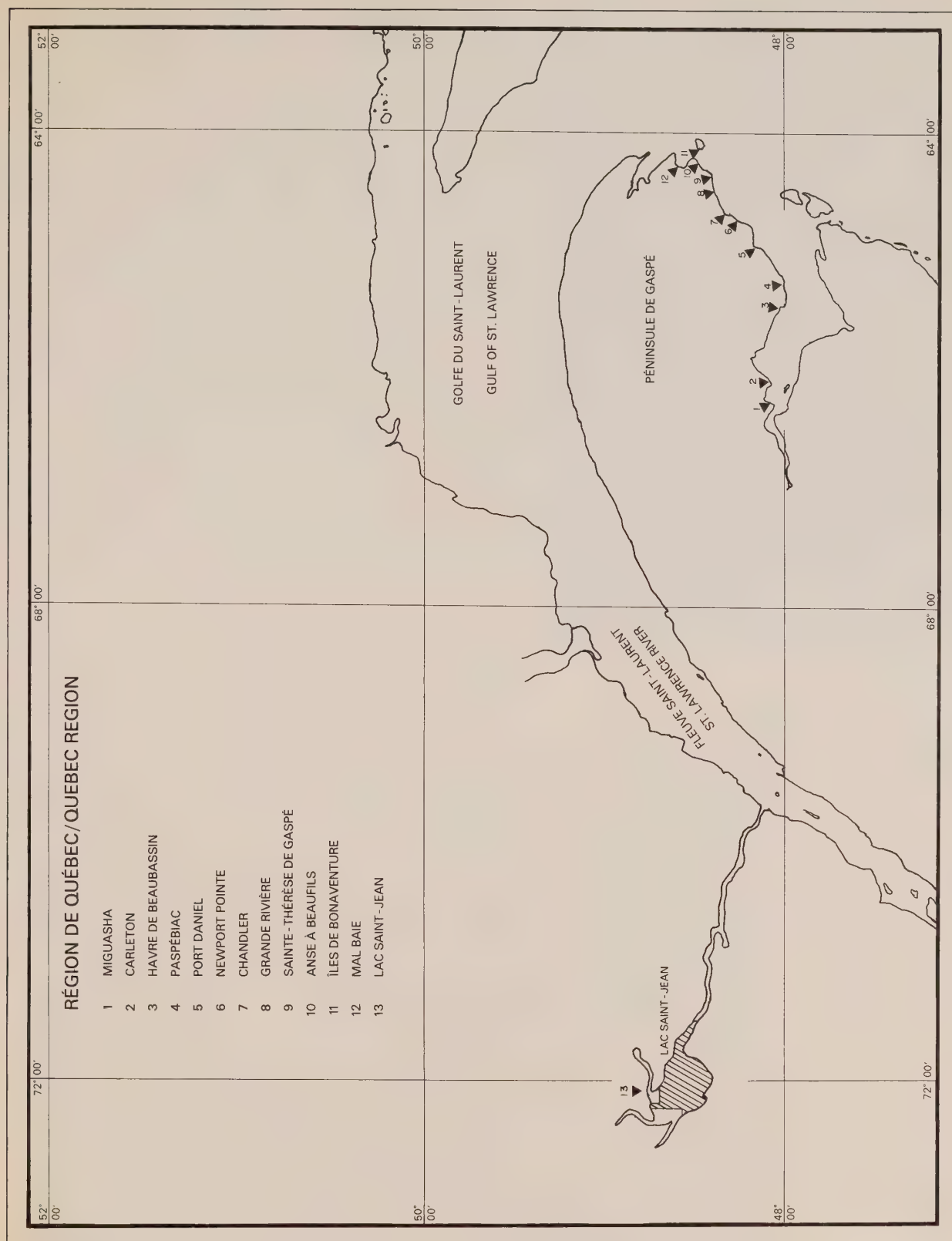


FIG. 11. Quebec Region hydrographic survey program.
Programme de levés hydrographiques de la région du Québec.

their cooperation in carrying out emergency repairs to our electronic equipment.

NAUTICAL CHART PRODUCTION

By the end of 1979, all cartographic positions, except one, were decentralized to the Regional office. With the departure of M. Martin, the cartographic position was filled by A. Gagnon, who took the Cartography I course along with J. Villeneuve before moving to Québec City. Two vacant positions are in the process of being staffed.

A closer liaison was established between this office and the regional groups of MOT and DPW, the Corporation des Pilotes du Bas Saint-Laurent, the Corporation des Pilotes du Saint-Laurent Central, the National Harbour Board, and various other harbor authorities. This liaison proved very beneficial in coordinating activities and in getting good, accurate information for charting programs. In this spirit of cooperation Quebec Region took an active part in the Navigation Safety Meeting sponsored by MOT, and the Centre d'interprétation du Vieux Port de Québec.

Most support services are provided by commercial contract. With the acquisition of a large Douthitt vacuum frame, a smaller table top model, and a plate developing sink, the reprographic unit is being set up as funds and equipment become available. Technical Records Unit is operational and services rendered to the Regional office are excellent.

Cartographic staff carried out field verification of chart 1231, verified the existence of Microwave Towers on 1232, and participated in helicopter reconnaissance flights over the Baie des Chaleurs and the Gulf and River St. Lawrence. Tides and Water level information is obtained from Burlington and Halifax and the cooperation of both Central and Atlantic Regions has been excellent.

With all the demands for charts, publications, and marine information, the need for a Quebec Region Marine Information Centre was more evident this year than ever before. In conjunction with Planning and Development a number of chart formats and schemes in relation to the metric charting program have been initiated or reviewed.

New and promising methods are being developed to speed up the construction of new charts and the maintenance of all existing charts. Reports on these two will be available in 1980. One new metric chart was published and nine others are at various stages of completion. Five bilingual new editions and three patches were also published.

PRODUCTION DES CARTES MARINES

À la fin de 1979, tous les postes en cartographie, à l'exception d'un, ont été décentralisés vers les bureaux régionaux. Suite au départ de M. Martin, le poste en cartographie a été pourvu par A. Gagnon qui a pris le cours Cartographie I, comme l'a fait J. Villeneuve avant de déménager à Québec. Deux postes vacants sont en voie d'être dotés.

Des liens plus étroits ont été établis entre ce bureau et les groupes régionaux des ministères des Transports et des Travaux publics, la Corporation des Pilotes du Bas Saint-Laurent, la Corporation des Pilotes du Saint-Laurent central, le Conseil des ports nationaux et différentes autres autorités portuaires. Cette liaison s'est avérée très bénéfique pour coordonner les activités et obtenir des renseignements utiles et exacts pour nos programmes de cartographie. Dans cet esprit de coopération, la région du Québec a pris part activement à la réunion sur la sécurité de la navigation parrainée par le ministère des Transports et le centre d'interprétation du Vieux Port de Québec.

La plupart des services de soutien sont fournis par des contrats commerciaux. Grâce à l'acquisition d'un grand châssis pneumatique Douthitt, d'un plus petit modèle de dessus de table, et d'un bac de développement des plaques, le service de reprographie s'installe au fur et à mesure que les fonds deviennent disponibles. Notre section des dossiers techniques fonctionne et rend d'excellents services au bureau régional.

Le personnel de cartographie a entrepris la vérification sur le terrain de la carte 1231, celle des tours à micro-ondes sur 1232 et participé à des vols de reconnaissance en hélicoptère au-dessus de la baie des Chaleurs, du golfe et du fleuve Saint-Laurent. Les renseignements sur les marées et les niveaux d'eau proviennent de Burlington et Halifax, et la coopération des régions centrales et de l'Atlantique a été excellente.

Avant toutes des demandes en cartes, publications et renseignements marins, la nécessité d'avoir un centre d'information sur la mer pour la région du Québec est devenu plus évident cette année que jamais. Conjointement avec la planification et le développement et en relation avec notre programme de cartographie métrique, un certain nombre de séries de cartes ont été entreprises ou révisées.

De nouvelles méthodes fort intéressantes sont en cours de développement pour accélérer la construction de nouvelles cartes et le maintien de toutes les cartes existantes. En 1980 nous disposerons de rapports sur ces deux activités. Une nouvelle carte utilisant le système métrique a été publiée et neuf autres sont en cours d'achèvement. Cinq nouvelles éditions bilingues et trois annexes graphiques ont été aussi publiées.

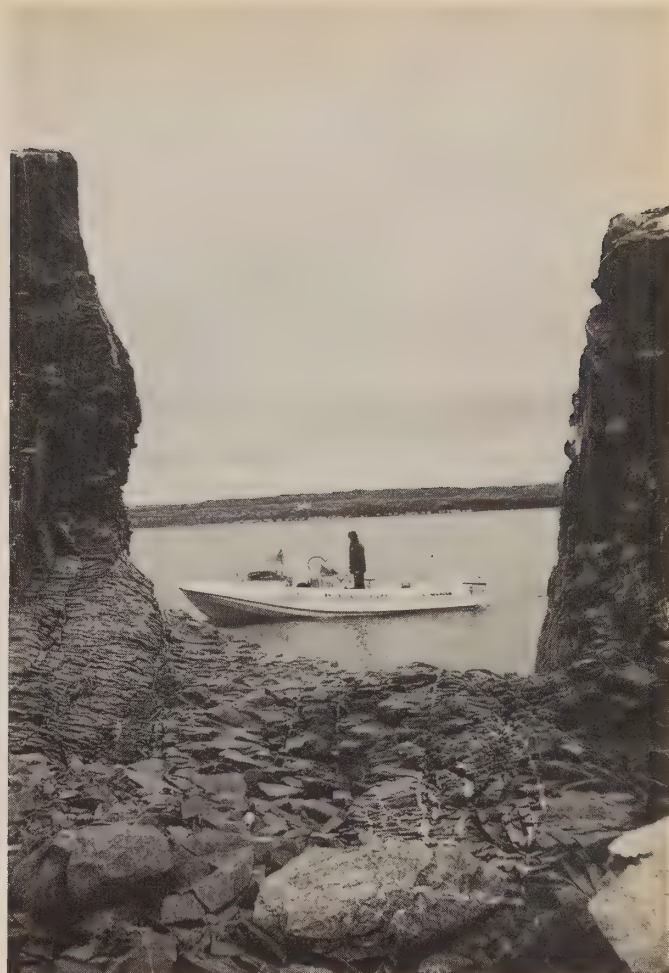


FIG. 12. Lac Saint-Jean survey.
Levé du lac Saint-Jean.

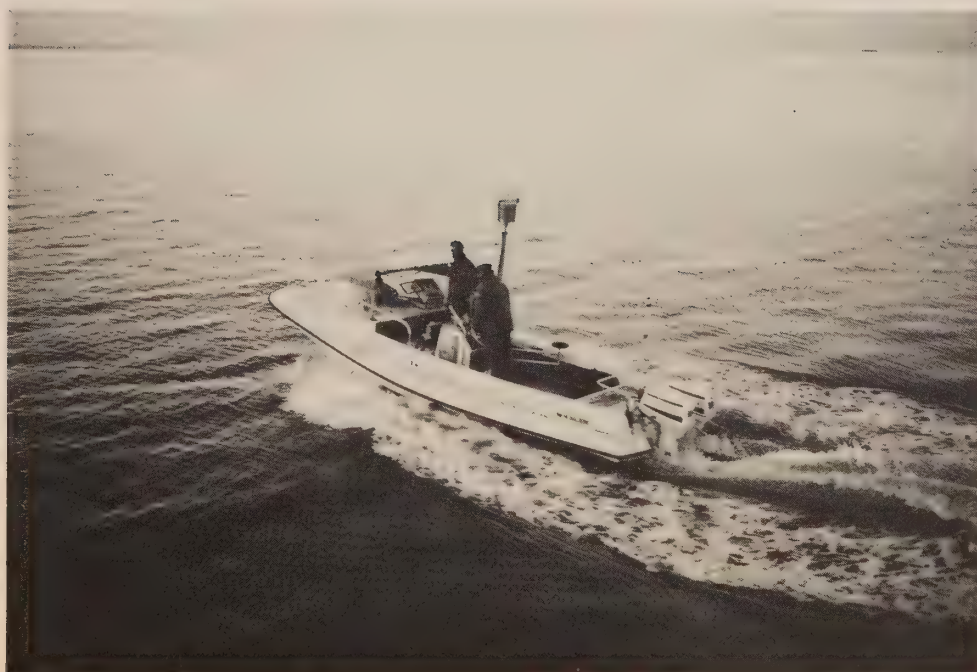


FIG. 13. Boston whaler at Lac Saint-Jean.
Baleinière de type Boston au lac Saint-Jean.

Central Region

INTRODUCTION

The hydrographic program in 1979 was influenced to a large extent by factors beyond our control. The decision by MOT to transfer CCGS *Narwhal* to the west coast for an indefinite period caused a cancellation to the offshore Hudson Bay program; budget cuts meant no charter ship for inshore Hudson Bay surveys and an end to the winter cooperative program in Hudson Bay with Earth Physics Branch.

Despite this, Central Region's activities continued at a high level and field parties enjoyed a successful year. The offshore survey of Lake Superior was completed and on-going surveys in lakes Nipissing, Erie, Ontario, and the St. Lawrence River made excellent progress, despite floods, strong winds, and budgetary restraints. In the spring Central Region took part in a highly successful 3-day open house at the Canada Centre for Inland Waters. The "Hydrographic Story" as depicted in a series of film shows, posters, hands-on demonstrations, etc., was well received by the more than 20,000 people who attended.

Regional CHS staff participated in the activities of the International Hydrographic Technical Conference in Ottawa and were heavily involved with the planning and instructing at the associated Geometrics Seminar at Humber College.

During the year, the Region hosted several important meetings including the National Appraisal Board, the Great Lakes Charting Advisors, the National Planning and Priorities Committee, and the joint DFO-DEMRS Guiding Committee on Offshore Surveys.

E. Brown took part in the GRIGGS study of the Departmental Mandate, Objectives and Organization within Ontario Region of DFO. R. Tripe, Acting Head of Development, and D. Knudsen, Head of the Tidal Instrumentation Section, left the Region to take up other positions and J. R. MacDougall graduated from UNB.

The Tidal Section carried out a current measurement program in the St. Lawrence River to supply necessary chart information and successfully deployed a number of tide gauges in the high arctic. The Hydrographic Arctic Research program continued and preliminary trials of The Marine Arctic Route Reconnaissance System (MARRS) were carried out in Bedford Basin.

A noteworthy event was the commercial production (by D. G. Instruments of Ottawa) of 15 Navboxes (HY-NAV Systems) for the four Regions. Additional units for other government and private companies are now being built.

Région centrale

INTRODUCTION

Le programme hydrographique de 1979 a été influencé dans une large mesure par des facteurs incontrôlables. La décision du ministère des Transports de transférer le navire de la Garde côtière canadienne *Narwhal* sur la côte occidentale pour une période indéfinie a entraîné l'annulation du programme en mer de la baie d'Hudson; les coupures budgétaires nous ont empêché d'affrêter un navire pour nos levés côtiers de la baie d'Hudson et pour la même raison nous avons dû abandonner notre programme d'hiver dans la baie d'Hudson en coopération avec la Direction de la physique du globe.

En dépit de ceci, les activités de la région centrale ont continué intensément et nos équipes sur le terrain ont connu une année fructueuse. Le levé au large du lac Supérieur a été achevé et les levés en cours des lacs Nipissing, Érié et Ontario, ainsi que du Saint-Laurent ont fait d'excellents progrès malgré les inondations, de forts vents et des contraintes budgétaires. Au printemps, la région centrale a pris part à une opération porte ouverte de trois jours extrêmement réussie au Centre canadien des eaux intérieures. L'hydrographie telle qu'elle a été décrite par une série de présentations de films, d'affiches, de démonstrations a été bien appréciée de plus de 20 000 visiteurs.

Le personnel régional du Service hydrographique du Canada a participé aux activités de la conférence technique hydrographique internationale qui s'est tenue à Ottawa, et a largement participé à la préparation du séminaire associé en géométrie donné au Collège Humber.

Pendant l'année, la région a accueilli plusieurs réunions importantes, notamment celle du *National Appraisal Board*, celle des *Great Lakes Charting Advisors*, celle du *National Planning and Priorities Committee* et le *Joint DFO-DEMRS Guiding Committee on off-shore Surveys*.

E. Brown a participé à l'étude GRIGGS sur l'organisation, les objectifs et le mandat du ministère des Pêches pour la région de l'Ontario. R. Tripe, chef intérimaire du développement, et D. Knudsen, chef de la section des instruments marégraphiques, ont quitté la région pour prendre d'autres postes et J.R. MacDougall a été diplômé de l'université du Nouveau-Brunswick.

La section des marées a entrepris un programme de mesure des courants dans le Saint-Laurent pour fournir les renseignements cartographiques nécessaires et a placé un certain nombre de marégraphes dans le haut Arctique. Le programme de recherche hydrographique dans l'Arctique a continué et des essais préliminaires du Système de reconnaissance de la route marine de l'Arctique (MARRS) ont été entrepris dans le bassin Bedford.

La production commerciale (par D.G. Instruments of Ottawa) de 15 Navbox (Systèmes HY-NAV) pour les quatre régions, a été un événement marquant. D'autres appareils pour le gouvernement et des compagnies privées sont en

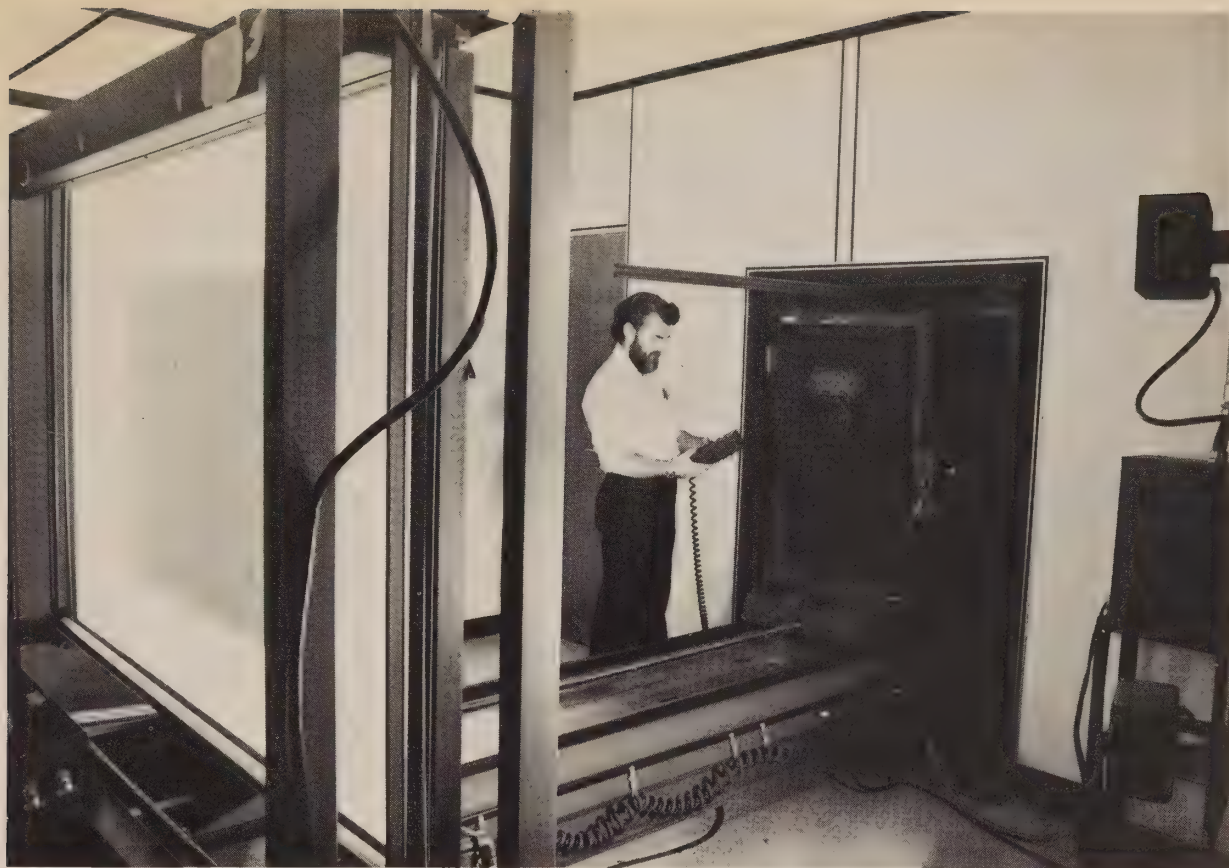


FIG. 14. ACTI copious process camera.
Caméra de reproduction ACTI.

Regional support was given to two aerial hydrography projects; in the North Channel of Lake Huron where stations were positioned and targetted, and on the St. Lawrence River where ground truth surveys and turbidity measurements were taken.

The Regional Chart Production Unit is now up to full strength with the completion of the decentralization of cartographers from Ottawa. The acquisition of a process camera (Fig. 14) has added the final dimension to Central Region's Chart Production capability. The Region is now ready to undertake any reprographic assignment in-house.

Field Surveys

The areas surveyed by Central Region in 1979 are shown on Fig. 15, 16. Table 2 gives details of survey vessels, vehicles, positioning systems, and processing techniques.

Winter Survey — In association with the Polar Continental Shelf Project of DEMR a through-the-ice survey was carried out in Penny Strait, Queens Channel, and Wellington Channel. Mini-Rangers were used to position three helicopters and one tracked vehicle equipped with modified EDO echo sounders. Two helicopters used the newly developed electrically driven ram and

cours de construction. La région a fourni son aide à deux projets aériens d'hydrographie: dans le bras nord du lac Huron où des stations ont été positionnées puis visées, et sur le Saint-Laurent où des levés au sol de vérification ont été faits et des mesures de turbidité prises.

Avec l'achèvement de la décentralisation des cartographes d'Ottawa, la section régionale de production des cartes marines a maintenant son effectif complet. Une dimension finale a été ajoutée à la capacité de production des cartes de la région centrale par l'acquisition d'une caméra de reproduction (fig. 14). La région est maintenant prête à entreprendre n'importe quel travail de reprographie.

Levés sur le terrain

Les zones de la région centrale qui ont fait l'objet de levés en 1979, sont indiquées dans les figures 15, 16. Le tableau 2 donne les détails au sujet des navires et des véhicules hydrographiques, des systèmes de positionnement et des techniques de traitement des données.

Levés d'hiver — En association avec le projet de la plateforme continentale polaire (MEMR), des levés à travers la glace ont été effectués dans les détroits de Penny, de la Reine et Wellington. On a utilisé des Mini-Rangers pour positionner trois hélicoptères et un véhicule sur chenilles équipés d'échosondeurs EDO modifiés. Deux hélicoptères ont utilisé le nouveau bélier électrique et le troisième, la méthode classique de l'industrie pétrolière. Le véhicule sur chenilles a utilisé un bélier hydraulique. Les sondages

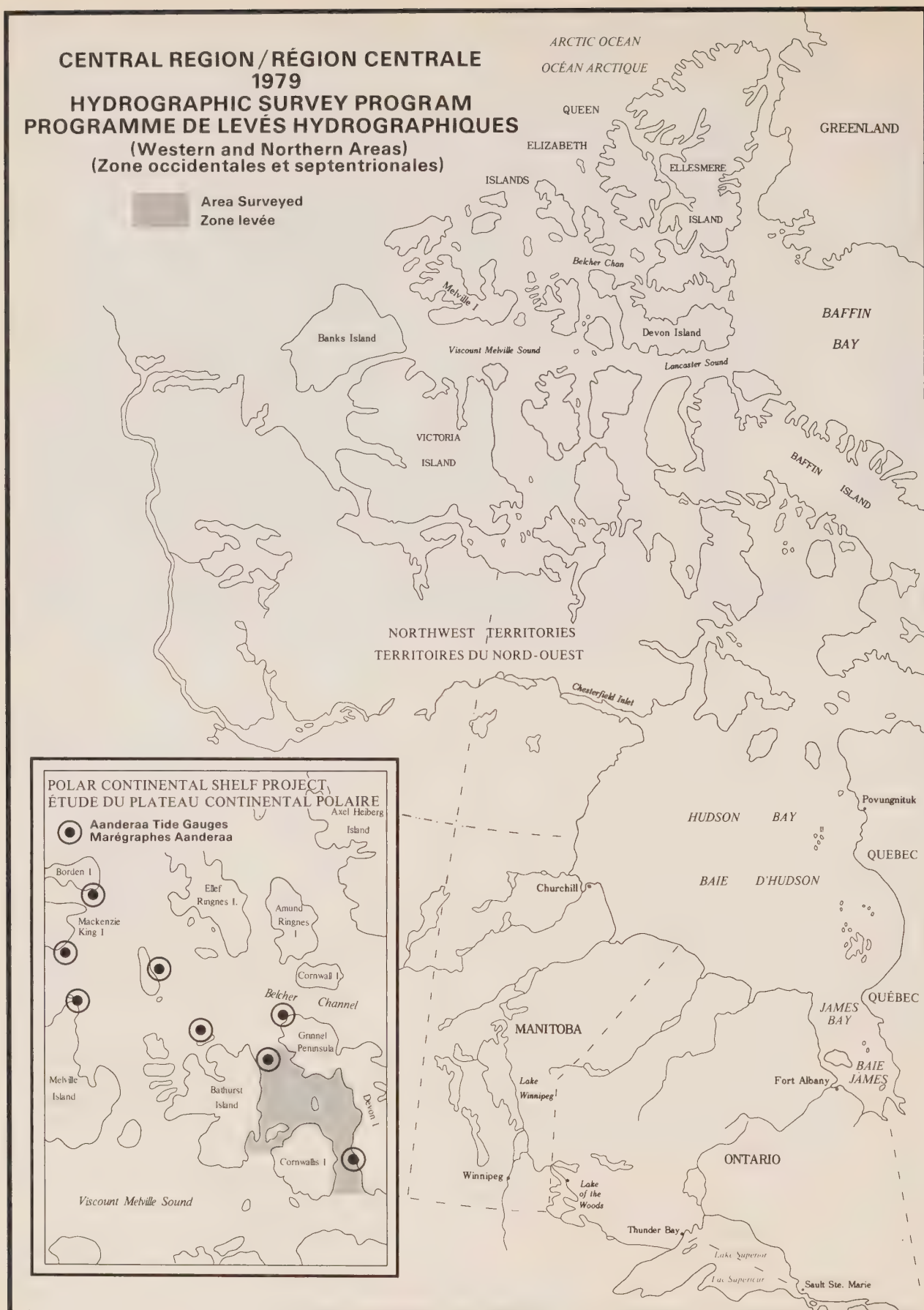
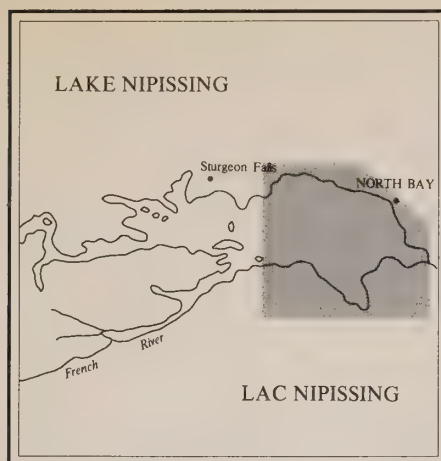


FIG. 15. Central Region hydrographic survey program (west and north).

Programme de levés hydrographiques de la région centrale (ouest et nord).



CENTRAL REGION / RÉGION CENTRALE
1979
HYDROGRAPHIC SURVEY PROGRAM
PROGRAMME DE LEVÉS HYDROGRAPHIQUES
(Eastern and Southern Areas)
(Zone occidentales et septentrionales)

Area Surveyed
 Zone levée

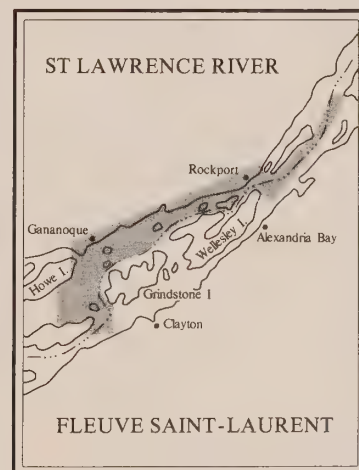


FIG. 16. Central Region hydrographic survey program (east and south).
 Programme de levés hydrographiques de la région centrale (est et sud).

TABLE 2. Summary of 1979 Central Region field survey program.

Survey area	Vessel	Positioning system	Field data
PCSP	3 206B helicopters 1 tracked vehicle	MRS III Navbox	Manual
L. Nipissing	2 Botveds 1 Monark 1 helicopter	MRS III Navbox Hydrodist	Manual
L. Superior offshore	<i>Bayfield</i>	Loran-C (Accufix) RPS	INDAPS
L. Erie coastal	2 Bertrams 2 Hydros	MRS III Navbox RPS	Manual
L. Ontario (Kingston) coastal	<i>Nimbus</i> <i>Nautilus</i>	MRS III Hydrodist	Manual
St. Lawrence R.	4 Botveds	MRS III Hydrodist	Manual
Revisory	LFGB 2 Boston Whaler	Sextant Hydrodist	Manual

TABLEAU 2. Sommaire des programmes de levés hydrographiques de la région centrale en 1979.

Région étudiée	Transport	Systèmes de positionnement	Données
PCSP	3 hélicoptères 206B 1 véhicule à chenille	MRS III Navbox	Manuel
Lac Nipissing	2 Botveds 1 Monark 1 hélicoptère	MRS III Navbox Hydrodist	Manuel
Lac Supérieur (au large)	<i>Bayfield</i>	Loran-C (Accufix) RPS	Indaps
Lac Érié (côte)	2 Bertrams 2 Hydros	MRS III Navbox RPS	Manuel
Lac Ontario (Kingston) (côte)	<i>Nimbus</i> <i>Nautilus</i>	MRS III Hydrodist	Manuel
Fleuve Saint-Laurent	4 Botveds	MRS III Hydrodist	Manuel
Révision	LFGB #2 Baleinière de type Boston	Sextant Hydrodist	Manuel

the third used the traditional oil method. The tracked vehicle used a hydraulically operated ram. Soundings were taken on 500-m, 1-km, and 2-km grids depending on the complexity of the bottom. A total of 12,787 spot soundings were obtained over an area of 27,500 km².

Summer Surveys — Scheduled surveys in the off-shore and coastal waters of Hudson Bay had to be temporarily postponed because MOT transferred CCGS *Narwhal* to the west coast. Budgetary restraint precluded the chartering of a suitable replacement vessel.

CSS *Bayfield* used Accufix, Loran-C, and INDAPS successfully to complete the offshore survey of Lake Superior (Fig. 17). This will enable the existing charts to be updated. Of some interest is the confirmation of the depth and position of Superior Shoal surveyed in 1930 by H. L. Leadman. The Accufix again worked exceptionally well for the entire season.

Despite ravaging spring floods the survey of the eastern half of Lake Nipissing was completed.

ont été faits sur des quadrillages de 500 m, 1 km et 2 km selon la complexité du fond. Au total 12 787 points de sondage ont été obtenus sur une zone de 27 500 km².

Levés d'été — Les levés prévus au programme en pleine mer et sur les côtes de la baie d'Hudson ont été repoussées temporairement à cause du transfert du navire de la Garde côtière canadienne *Narwhal* sur la côte occidentale. Les limitations budgétaires ont empêché d'affréter un autre navire convenable pour le remplacer.

Le CSS *Bayfield* a utilisé avec succès les systèmes Accufix, Loran-C et INDAPS pour achever les levés au large dans le lac Supérieur (fig. 17). Ceci permettra de mettre à jour les cartes marines. Il est intéressant de constater que ces levés ont permis de confirmer la profondeur et la position de hauts-fonds levés en 1930 par H.L. Leadman. Encore une fois le système Accufix a fonctionné exceptionnellement bien tout au long de la saison.

En dépit d'inondations printanières destructives, le levé de la moitié orientale du lac Nipissing a été achevé. Les appareils Navbox couplés au Mini-Ranger ont permis la navigation en ligne droite, ce qui a eu pour résultat de donner une meilleure utilisation du temps de levé. Pour

Navbox units interfaced to Mini-Ranger provided straight-line navigation that resulted in much more productive survey time. A tellurometer MRD 1 (rented) was used successfully on this survey. Hydrographers were happy with the system and commented favorably on the signal stability at ranges of 40 km.

The Lake Erie survey continued eastward and completed the coastal area from Port Alma to Plum Point. Navboxes were used with Mini-Rangers for straight line navigation. Because of problems in previous years, interlining limnogeology survey lines was not carried out. Instead, the entire area was resurveyed.

Personnel and resources originally scheduled for Hudson Bay were diverted to Lake Ontario and carried out a lower priority survey of the area between False Ducks Island and Simcoe Island. Two new 11-m Nelson hull sounding launches were successfully used on this survey.

The St. Lawrence River survey was resumed after a delay of several years. Work began at Gananoque and continued eastward to Rockport. Aerial photography project flights were made over a section of the surveyed area and the results are awaited with anticipation. The mobile revisory unit had a busy year checking out queries on charts due for production in 1980. In addition, a cyclical survey was made of the Trent-Severn Waterway charts.

The exchange program with NOS was continued with one hydrographer from each organization participating. One rotational hydrographer was assigned to Chart Production and one compiler spent some time in the field.

An interesting survey was carried out near Prescott, Ont., at the request of the Ministry of Transport. MOT is evaluating a Precise Radar Navigation System (PRANS) and the CHS was asked to position 12 PRANS reflector sites on both sides of the St. Lawrence River. To achieve the requested accuracy of ± 2 cm, a K & E Laser Ranger V (Fig. 18) was borrowed from Geodetic Survey of Canada and a Wild T-3 was used to observe the horizontal angles. Some useful information on the limitations of CHS tellurometers was learned as a result of this operation.

In conjunction with Nautical Geodesy (HQ), hydrographers used the *Bayfield* and RPS to carry out Loran-C East Coast Chain calibrations in lakes Erie and Ontario. After this, the *Bayfield* headed for Lake Huron as support vessel for target laying and ground truth profile measurements for a photographic project in the North Channel.

Hydrographic Data Centre

The growth of the HDC continued in 1979 although at a less hectic rate now that the Chart Production Unit is firmly settled in the Region. Nine hundred

ces travaux, un telluromètre MRD 1 (loué) s'est avéré très utile. Les hydrographes en étaient très satisfaits et ont fait des commentaires favorables sur la stabilité du signal à des distances de 40 km.

Le levé du lac Érié a continué en direction de l'est; et a permis d'achever la zone côtière de Port Alma à Plum Point. Les Navbox ont été utilisés avec les Mini-Rangers pour la navigation en ligne droite. À cause des problèmes rencontrés les années précédentes, l'intercalation des lignes de levés de limnogéologie n'a pas été entreprise. À la place, on a refait le levé de toute la région.

Le personnel et les ressources prévus à l'origine pour la baie d'Hudson ont été utilisés dans le lac Ontario pour des levés de priorité secondaire de la région entre l'île False Ducks et l'île Simcoe. L'utilisation de deux nouvelles vedettes de sondage à coque Nelson de 11 m a été couronnée de succès pendant ce levé.

Le levé du fleuve Saint-Laurent a été repris après une interruption de plusieurs années. Les travaux ont commencé à Gananoque et continué en direction de l'est jusqu'à Rockport. Des vols de photographies aériennes ont été faits au-dessus d'une section de la région à l'étude et les résultats sont attendus avec impatience. La section de révision mobile a eu une année très occupée à vérifier les points d'incertitude sur les cartes dont la production est prévue pour 1980. De plus, un levé cyclique a été fait pour les cartes de la voie navigable Trent-Severn.

Le programme d'échange avec le NOS a continué, un hydrographe de chaque organisation y a participé. Dans le cadre du programme de rotation, un hydrographe a été assigné à la production des cartes et un compilateur a passé quelques temps sur le terrain.

Un levé intéressant a été entrepris près de Prescott (Ont.) à la demande du ministère des Transports. Ce dernier évalue un système de navigation précise par radar (PRANS) et il avait demandé au SHC de placer 12 réflecteurs PRANS sur les deux rives du Saint-Laurent. Afin d'obtenir la précision requise de ± 2 cm, un K & E Laser Ranger V (fig. 18) a été emprunté à la Commission géodésique du Canada et un Wild T-3 utilisé pour observer les angles horizontaux. Quelques renseignements utiles sur les limitations des telluromètres du SHC ont été obtenus grâce à cette opération.

Conjointement avec la géodésie hydrographique (administration centrale), des hydrographes ont utilisé le *Bayfield* et le RPS pour faire des étalonnages du Loran-C (réseau côtier oriental) dans les lacs Érié et Ontario. Après cela le *Bayfield* a pris la direction du lac Huron où il a été utilisé comme navire de soutien lors de la pose de mires et pour la mesure de profils exacts au sol en vue d'un projet photographique dans le bras nord.

Centre de données hydrographiques

La croissance du Centre de données hydrographiques a continué en 1979, mais à une vitesse beaucoup moins rapide maintenant que la section de production des cartes est bien installée dans la région. Neuf cent soixante dix-neuf documents, auparavant à Ottawa, ont été transférés dans la région. Parmi ceux-ci se trouvent des dossiers

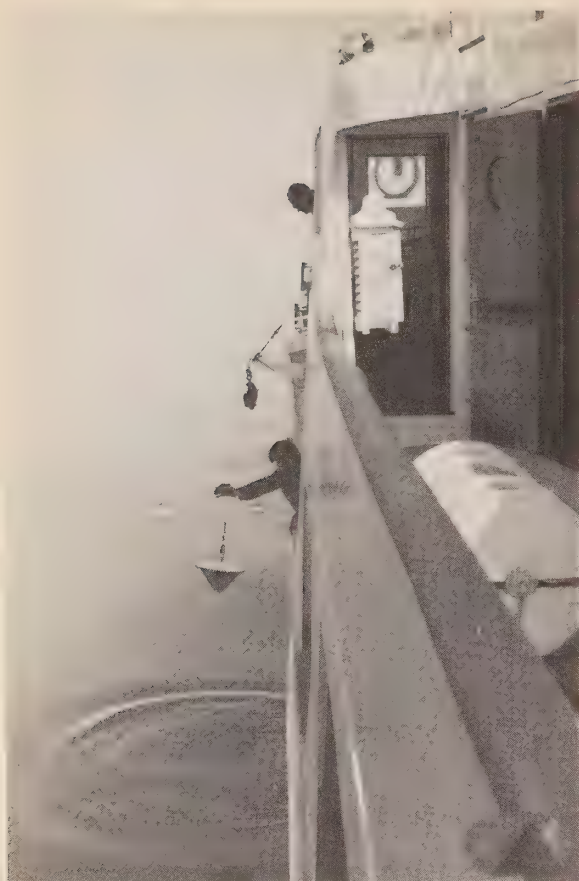


FIG. 17. Sounder check using cone from CSS *Bayfield*.
Vérification des sondeurs à l'aide d'un cône sur le CSS *Bayfield*.

and seventy-nine documents previously filed in Ottawa were transferred to the Region. These included all closed chart correspondence files, 530 copies of U.S. and pre-1940 Canadian field sheets, and other chart production items concerning Central Region.

Hydrographers on short-term assignments to HDC assisted in making improvements to data handling systems. The storage of boatboards was reorganized to permit easier retrieval, the photo-slide collection was indexed, and an improved method of recording library loans was introduced.

Direct access to the DEMR computer in Ottawa via an acoustic coupler and Decwriter has simplified retrieval of horizontal control information. Latest adjusted positions and existing control in any area can now be quickly obtained. Some modification of horizontal control records in HDC was necessary to accommodate the data bank.

Marine Information Centre

As a result of publicity received during the Open House in April, local sales of charts, topographic maps, and other publications rose to record levels. Apart from the Open House, 950 members of the general public visited the MIC (Fig. 19) in 1979



FIG. 18. Laser Ranger V.
Ranger V à laser.

fermés de correspondance sur les cartes, 530 minutes de terrain des États-Unis et du Canada, antérieures à 1940, et d'autres articles utiles à la production des cartes concernant la Région centrale.

Des hydrographes affectés à court terme au CDH ont aidé à l'amélioration du système de manipulation des données. Ils ont réorganisé l'entreposage des feuilles de travail principales pour en faciliter l'extraction; ils ont aussi indexé la collection de diapositives et introduit une méthode améliorée d'enregistrement des prêts de la bibliothèque.

L'accès direct à l'ordinateur du MEMR à Ottawa grâce à un coupleur acoustique et un Decwriter, a simplifié l'extraction des renseignements sur le canevas planimétrique. On peut maintenant obtenir rapidement les dernières corrections de positions et les repères existants dans n'importe quelle région. Il a fallu faire quelques modifications des enregistrements du canevas planimétrique au CHD afin de s'adapter à la banque des données.

Centre d'information maritime

Suite à la publicité faite pendant l'opération portes ouvertes en avril, les ventes locales de cartes marines, de cartes topographiques et d'autres publications ont atteint un niveau record. En plus de l'opération portes ouvertes, 950 personnes du grand public ont visité le Centre d'information maritime (fig. 19) en 1979 et acheté 1 325 cartes marines,



FIG. 19. MIC—getting busier all the time.
MIC—toujours plus occupé.

buying 1325 charts, 652 topo maps, and 259 List of Lights, Radio Aids, Tide Tables, and other publications.

Presently 725 editions of Canadian charts, 60 marine publications (Sailing Directions, List of Lights, etc.) plus topographical and special purpose maps, and about 50 different general information brochures and pamphlets are in stock.

Chart Production

The Chart Production Unit's objective of getting as much information out to the mariner as quickly as possible continued in 1979. Forty-seven new CHS field sheets and 528 plans and drawings from other agencies were received and processed. This resulted in the production of 13 new editions, 3 new charts, 97 Notices to Mariners, and 13 chart patches.

The acquisition of a process camera in February and its immediate installation, calibration, and utilization is a tribute to the ingenuity of the photo-mechanical specialist. The reprographic unit is now fully occupied, catering to the needs of all Central Region Divisions and other groups at the Canada Centre for Inland Waters. Cartographers were assigned to the unit on a rotational basis, for training in reprographic processes and to assist with production.

Four cartographers attended Cartography I courses in Ottawa and one cartographer was assigned for a short period to Central Region's Revisory Survey. The exchange program with NOS continued with M. Frederick spending 6 weeks in Rockville and H. Borawski coming to Burlington for 2 months.

652 cartes topographiques et 259 livres des feux, Aides-radio, Tables des marées et autres publications.

Actuellement, 725 éditions de cartes marines canadiennes, 60 Publications marines (Instructions nautiques, livres des feux, etc.), plus des cartes topographiques, des cartes spéciales et environ 50 brochures et fascicules différents de renseignements généraux, sont en réserve.

Production des cartes marines

L'objectif de la section de production des cartes marines, qui est de fournir le maximum de renseignements aux navigateurs et le plus vite possible, est resté le même en 1979. On a reçu et traité 47 nouvelles minutes hydrographiques du SHC et 528 plans et tracés venant d'autres organismes. Grâce à ceci, nous avons pu produire 13 nouvelles éditions, 3 nouvelles cartes, 97 Avis aux navigateurs et 13 annexes de cartes.

L'acquisition d'une caméra de reproduction en février et son installation, son étalonnage et son utilisation immédiates ont pu se faire grâce à l'ingéniosité du spécialiste photomécanicien. Le Service de reprographie est pleinement occupé actuellement et répond aux besoins de toutes les divisions de la région centrale et des autres groupes du Centre canadien des eaux intérieures. Des cartographes ont été envoyés à tour de rôle au Service pour recevoir une formation en reprographie et pour aider à la production.

Quatre cartographes ont assisté au cours Cartographie I à Ottawa et un cartographe a été assigné pour une courte période au levé de révision de la Région centrale. Le programme d'échange avec le NOS a continué: M. Frederick a passé 6 semaines à Rockville et H. Borawski est venu de Burlington pendant 2 mois.

Comme d'habitude la section de cartographie s'est occupée d'un grand nombre de projets spéciaux illustrés par une quantité des matériaux produits pour l'opération

As usual the Cartographic Unit was involved in a great number of special projects highlighted by a mass of material produced for the Open House held in April. Cartographer A. Gris, is to be congratulated for his winning design of the official Open House logo which appeared on all official documents and buttons for distribution to the general public.

Hydrographic Development

The Central Region Hydrographic Development Section supports hydrographic and cartographic activities by investigating and implementing new equipment and techniques (Fig. 20, 21). This year's efforts centered around computer assisted cartography and hydrographic data collection.

GOMADS — A major effort during the year was the implementation of the GOMADS/Digitizer hardware and software. The GOMADS interactive editor was working in April on the PDP-11/34. The Gradicon digitizer and PDP-8/E computer were working by November and system tests are underway. The equipment, when it reaches production status in 1980, will provide digitizing and interactive editing capabilities to the cartographer for his chart, and to the hydrographer

portes ouvertes qui a eu lieu en avril. Il faut féliciter le cartographe A. Gris qui a gagné le concours du symbole de l'opération portes ouvertes; ce symbole a été imprimé sur tous les documents officiels et les macarons distribués au public.

Développement hydrographique

La section de développement hydrographique de la Région centrale aide les hydrographes et cartographes en étudiant et en mettant en service de nouveaux équipements et de nouvelles techniques (fig. 20, 21). Les efforts de cette année ont été centrés sur la cartographie automatisée et la collecte de données hydrographiques.

GOMADS— Un grand effort pendant l'année a été d'installer le matériel et le logiciel de conversion en numérique du GOMADS. Le programme d'édition interactif du GOMADS fonctionnait en avril sur le PDP-11/34. Le convertisseur en numérique Gradicon et l'ordinateur PDP-8/E fonctionnaient en novembre et le système est à l'essai. Lorsqu'il deviendra productif en 1980, l'équipement fournira, au cartographe pour ses cartes et à l'hydrographe pour ses minutes, la possibilité de convertir en numérique et d'éditer interactivement. De plus, l'hydrographe sera capable de passer des programmes de calcul interactif des levées sur l'ordinateur PDP-11/34 et de tracer les titres, les réseaux de navigation, et les ébauches des minutes



FIG. 20. Wall-mounted vacuum frame.
Châssis pneumatique monté sur un mur.



FIG. 21. Forty-eight inch Diazo printer.
Copieur Diazo de 48 pouces.

for his field sheets. In addition, the hydrographer will be able to run interactive survey computation programs on the PDP-11/34 computer and plot titles, lattices, and rough field sheets (for checking purposes) on the Calcomp 960 plotter.

Navbox — A contract to manufacture Navbox units was awarded to D. G. Instruments in Ottawa late in 1978. The development group has been involved in software changes to improve computer precision and data entry techniques. These changes were also made to the four prototype units which were used successfully on Lake Erie and Lake Nipissing summer surveys. The first production Navbox (marketed as HY-NAV) was delivered in September. Six units and one test jig were delivered by the end of the year.

Rho-Theta — Development of the Rho-Theta survey system has been postponed due to personnel shortages. Because of its semi-automated nature, the program will be re-evaluated before any further work is performed on the project.

Cyber 171 — During the year the DCD 3170 computer at CCIW was replaced by a Cyber 171. Existing programs had to be converted by the development group to work on the new system.

hydrographiques (à des fins de vérification) sur le traceur Calcomp 960.

Navbox—Un contrat pour fabriquer des appareils Navbox a été accordé à D.G. Instruments d'Ottawa à la fin de 1978. Le service de développement s'est intéressé aux changements du logiciel afin d'améliorer la précision de l'ordinateur et les techniques d'entrée des données. Ces changements ont aussi été faits sur les quatre appareils prototypes qui ont été utilisés avec succès lors des levées d'été sur les lacs Érié et Nipissing. Le premier Navbox (connu sous le nom commercial de HY-NAV) a été livré en septembre. Ces appareils, plus un autre pour la vérification, ont été livrés vers la fin de l'année.

Rho-Theta—Le développement du système de levés Rho-Theta a été repoussé à cause du manque de personnel. Comme il est semi-automatique, le programme sera réévalué avant que des travaux ultérieurs soient entrepris sur le projet.

Cyber 171—Au cours de l'année, l'ordinateur DCD 3170 du Centre canadien des eaux intérieures a été remplacé par un Cyber 171. Les programmes existants devront être convertis par la section de développement pour fonctionner avec le nouveau système.

Gerber 22—Plus de 200 tracés de base de minutes hydrographiques, réseaux de navigation circulaires et hyperboliques, titres de minutes, tracés de sondage et éléments divers ont été représentés avec le traceur Gerber-22 afin

Gerber 22 — Over 200 field sheet base plots, circular and hyperbolic lattices, field sheet titles, sounding plots, and miscellaneous items have been plotted on the Gerber-22 plotter in support of field surveys and cartographic projects.

Data Logging — To improve data logging performance and reliability, the development group began work on a "smart" cassette logger. The prototype, which is designed to work in conjunction with Navbox, incorporates an MFE Model 450-B tape transport, an MFE parallel interface board, and a custom-designed, micro-processor-based controller board. It will be tested next summer. In addition, solid state methods of logging hydrographic data are being investigated.

Sounding Selection — The development group has been investigating alternate methods of selecting soundings from digitally recorded data. A bottom representation scheme has been successfully used in conjunction with an overplot removal program to process Hudson Bay data. The method produces a clean, condensed data base that is useful to disciplines other than hydrography. The system will require further tests before being used in a production capacity.

Mini-Ranger Signal Strength Versus Accuracy — Preliminary inquiries into the accuracy of Mini-Ranger distances as a function of signal strength were conducted. Development of a signal strength indicator for the Mini-Ranger will be pursued.

TIDES, CURRENTS, AND WATER LEVELS

Field Surveys — The Tides, Currents and Water Levels Section continued to obtain tidal data from the Arctic Islands with a survey during the winter of 1979. A number of Aanderaa pressure gauges were deployed through the ice for a month-long period in Sverdrup Basin, Queens Channel, and Wellington Channel, and returned eight records that will determine the characteristics of the tide in these areas. This project is funded from the Hydrographic Arctic Research Project with the objective of carrying out a multiyear, comprehensive tidal survey of the whole of the Canadian Arctic Islands.

During the summer of 1979 a current survey of the St. Lawrence River between Lake Ontario and Montreal was undertaken. The objective of the survey was to provide current information from the Canadian portion of the river, suitable for navigational applications and for publication on charts and in Sailing Directions. A combination of fixed-point current metering and near-surface drogue observations is being employed to obtain data. Operations in 1979 extended from Kingston

de faciliter les travaux sur le terrain et les projets de cartographie.

Enregistrement des données — Pour améliorer la performance dans l'enregistrement des données et la sûreté des appareils, la section de développement a entrepris de travailler sur un enregistreur à cassettes "intelligent". Le prototype qui est conçu pour travailler conjointement avec le Navbox, incorpore un mécanisme d'entraînement de la bande de modèle MFE 450-B, un tableau parallèle servant d'interface MFE, et un tableau de commande à micro-processeur conçu spécialement. Il sera essayé l'été prochain. De plus, un appareillage à semi-conducteurs d'enregistrement des données hydrographiques est à l'étude.

Sélection des sondages — La section de développement étudie d'autres méthodes possibles pour choisir les sondages à partir de données enregistrées numériquement. Un schéma de la représentation du fond a été utilisé avec succès conjointement avec un programme d'extraction des tracés supplémentaires pour traiter les données de la baie d'Hudson. Cette méthode fournit une base de données claires et condensées qui est utile à d'autres disciplines que l'hydrographie. Le système nécessitera des tests supplémentaires avant d'être utilisé pour la production.

Force du signal du Mini-Ranger en fonction de la justesse — Des recherches préliminaires ont été conduites sur la justesse des distances établies par le Mini-Ranger en fonction de la force du signal. On continue à mettre au point un indicateur de la force du signal pour Mini-Ranger.

MARÉES, COURANTS ET NIVEAUX DE L'EAU

Levés sur le terrain — La section des marées, courants et niveaux de l'eau a continué à obtenir des données marégraphiques sur les îles de l'Arctique lors de levés faits pendant l'hiver 1979. Un certain nombre de manomètres Aanderaa ont été installés à travers la glace pour une période d'un mois, dans le bassin Sverdrup les détroits de la Reine et Wellington. Ils ont produit huit enregistrements qui permettront de déterminer les caractéristiques des marées dans ces zones. Ce projet est financé par le Projet de recherche hydrographique dans l'Arctique qui vise à obtenir un levé marégraphique complet portant sur plusieurs années, de l'ensemble des îles de l'Arctique canadien.

Au cours de l'été 1979 on a entrepris un levé du courant du Saint-Laurent entre le lac Ontario et Montréal. L'objectif de ce levé était d'avoir des renseignements sur les courants pour la partie canadienne du fleuve utilisable pour la navigation, pour la publication des cartes marines et pour les Instructions nautiques. Pour obtenir ces données, on a combiné les observations de courantomètres fixes et celles faites à partir d'ancre flottante près de la surface. En 1979, les opérations se sont étendues de Kingston jusqu'aux environs des détroits de Brockville. Le levé devrait être achevé dans 2 ans.

downstream almost to the Brockville Narrows. The survey should be completed in another 2 years.

Aanderaa and Ottboro gauges were loaned to a number of agencies during the year for surveys in Lancaster Sound and Navy Board Inlet in the Arctic Islands; in Inoucdjouac, La Grande Rivière, and Attawapiskat River in Hudson Bay/James Bay; and in the Bay of Quinte, Hamilton Harbour, and Lake Erie in the Great Lakes.

Gauges were supplied to hydrographic field parties working on Lake Nipissing and the St. Lawrence River. It is significant to note that hydrographic survey parties operating on Lake Superior, Lake Huron, Lake Erie, and Lake Ontario obtained water levels for reduction purposes directly from Tidal Acquisition and Telemetry Systems (TATS) installed in permanent gauging stations.

Permanent Gauging Stations — Tidal Acquisition and Telemetry Systems (TATS) have now been installed in 13 permanent gauging stations, eliminating all but one of a system of maintenance-prone data transmitting units that stored data on punched paper tape for transmission over Telex terminals. The TATS units, although requiring maintenance visits to solve initial start-up problems, are now operating virtually maintenance-free and are supplying data for the CHS water levels database in Ottawa. Installation and maintenance work is carried out by the Region. The operation of all other automated equipment, including 18 teleannouncers and 9 remote telemetry units, continues to be carried out under contract by Marinav Corp.

Construction activities at permanent gauging stations included the reconstruction of the stations at Neuville and Saint-François d'Orléans on the St. Lawrence River in connection with wharf repairs; the installation of a bubbler system at Point Pelee on Lake Erie, where littoral drift has blocked stilling well intake pipes; and the construction of a new gauging station at Brockville on the St. Lawrence. Support for the bench mark maintenance program was received from Geodetic Survey of Canada in the form of deep bench mark installation at 10 sites on the St. Lawrence River, where the instability of ordinary bench marks has been a problem.

The Great Lakes Water Level Bulletin is published and distributed free of charge to approximately 2000 subscribers by the section. Data for this bulletin are obtained from the TATS units installed at the master gauge site on each of the Great Lakes and at Montreal Harbour.

Coordinating Committee for Great Lakes Basic Hydraulic and Hydrologic Data — The section represents CHS on the Vertical Control-Water Levels Sub-Committee of the above committee. Major activities included the publication of a new

Des marégraphes Aanderaa et Ottboro ont été prêtés à un certain nombre d'organismes au cours de l'année pour des relevés dans le détroit de Lancaster et l'Inlet Navy Board dans les îles arctiques; à Inoucdjouac, la Grande Rivière et la rivière Attawapiskat dans la baie d'Hudson/baie James; dans la baie de Quinte, le port de Hamilton et le lac Érié dans les Grands Lacs.

Des marégraphes ont été fournis aux équipes faisant des travaux hydrographiques sur le lac Nipissing et le Saint-Laurent. Il est important de remarquer que les niveaux d'eau utilisés et réduits directement par les équipes faisant les levées hydrographiques sur le lac Supérieur, le lac Huron, le lac Érié et le lac Ontario, proviennent du système de télémétrie et de saisie des données sur les marées (TATS) installé dans les stations marégraphiques permanentes.

Stations marégraphiques permanentes — Le système de télémétrie et de saisie des données sur les marées (TATS) est maintenant installé dans 13 stations marégraphiques permanentes, ce qui élimine tous les appareils de transmission des données nécessitant de l'entretien sauf un, qui emmagasinaient les données sur bandes de papier perforé avant de les transmettre à des terminaux Telex. Les appareils TATS, bien que nécessitant des visites d'entretien pour résoudre les problèmes de mise en route initiaux, fonctionnent maintenant presque sans entretien et fournissent des données à la Base des données des niveaux d'eau du SHC à Ottawa. L'installation et les travaux d'entretien sont assurés par la Région. Le fonctionnement de tout le reste de l'équipement automatisé y compris 18 télé-annonceurs et 9 appareils de télémétrie, continue à être assuré sous contrat par Marinav Corp.

La construction continue aux stations marégraphiques permanentes, citons notamment : la reconstruction des stations à Neuville et Saint-François d'Orléans sur le Saint-Laurent, en même temps que la réparation des quais; l'installation d'un système barboteur à Point Pelée sur le lac Érié, où la dérive littorale a bloqué les tuyaux d'entrée des puits de tranquillisation; et la construction d'une nouvelle station marégraphique à Brockville sur le Saint-Laurent. Le Service des levés géodésiques du Canada a aidé le programme d'entretien des repères de nivellement en installant à dix endroits des repères de nivellement profonds sur le Saint-Laurent, là où l'instabilité des repères ordinaires avait causé des problèmes.

La section publie et distribue gratuitement à environ 2 000 abonnés, le Bulletin sur les niveaux de l'eau des Grands Lacs. Les données de ce bulletin proviennent des appareils TATS installés à la principale station marégraphique de chacun des Grands Lacs et au port de Montréal.

Comité de coordination pour les données hydrologiques et hydrauliques de base des Grands Lacs — La section représente le SHC auprès du sous-comité chargé du canevas altimétrique, niveaux de l'eau du Comité susmentionné. Parmi les principales activités, on compte la publication d'une nouvelle édition du rapport du Comité sur l'établissement du niveau de référence internationale des Grands Lacs et la planification pour réévaluer ce niveau.

edition of the committee report on the establishment of International Great Lakes Datum and planning for a re-evaluation of this datum.

Tidal Instrument Development — Development personnel were involved last winter in fabricating and testing various spike transducer configurations aimed at improving through-the-ice sounding techniques. Field work was carried out at Resolute, N.W.T. Two items are presently being developed as add-on features for TATS units. One is a single circuit board teleannouncer and the other is a float switch device to provide a height comparison for the levels obtained from the primary TATS sensor.

Development of a low-power water level recorder for hydrographic survey applications continued as a major project. This unit will be based on the RCA Cosmac microprocessor, with the capability of being programmed to interface with a variety of sensors. Methods of entering input parameters (i.e. communicating with the unit) and storing and transporting data are still being explored.

HYDROGRAPHIC ARCTIC RESEARCH PROJECT

The Hydrographic Arctic Research Project (HARP) has allowed a significant amount of hydrographic research and development in arctic transportation problems. Funding is provided by the Interdepartmental Panel on Energy Research and Development (R&D) through the Office of Energy R&D Coordination, Transport Canada. Projects are being carried out by all Regions with general coordination handled by Central Region. The total program has permitted necessary research to proceed at a pace not otherwise possible. Central Region's efforts have been directed primarily toward over-the-ice systems.

Work continued on the spiked ice-coupled transducers by way of an in-house research program conducted in Resolute, N.W.T., in conjunction with the Polar Continental Shelf Project (PCSP). A comparison was made of several different transducer types and tips and a C-Tech model appeared to give the best results under most snow and ice conditions. Two new tracked vehicles were purchased for the 1979 spring season and used as research platforms to carry out development programs on the sea ice. The existing vehicle, which had been based at Rea Point, was written off as being too costly to repair.

The digital echo sounder contract, to replace the EDO 9040 presently in use, has been canceled because of corporate problems within the company that had been awarded the contract.

Développement d'instruments marégraphiques—L'hiver dernier le personnel du développement a fabriqué et essayé diverses formes de transducteurs à pointes dans le but d'améliorer les techniques de sondage à travers la glace. Des travaux sur le terrain ont été faits à Resolute (T.N.-O.) Deux éléments annexes pour les appareils TATS sont en cours de mise au point, l'un est un téléannonceur à un seul circuit imprimé et l'autre un interrupteur flottant qui permettra de comparer la hauteur des niveaux obtenus par le capteur TATS primaire.

Un des principaux projets est le développement d'un enregistreur de niveaux d'eau de faible puissance pour les levés hydrographiques. Cet appareil sera basé sur le microprocesseur RCA Cosmac et aura la capacité d'être programmé pour s'adapter à divers capteurs. Les méthodes pour introduire les paramètres (c'est-à-dire, dialoguer avec l'appareil), emmagasiner et transporter les données sont encore à l'étude.

PROJET DE RECHERCHE HYDROGRAPHIQUE DANS L'ARCTIQUE

Le projet de recherche hydrographique dans l'Arctique (HARP) a permis d'entreprendre une grande quantité de recherches de développement hydrographique sur les problèmes de transport dans l'Arctique. Le financement provient du groupe interministériel sur la recherche et le développement en matière d'énergie par l'intermédiaire de la coordination en R et D du Bureau de l'Énergie, de Transports Canada. Les projets en cours dans toutes les régions sont coordonnés par la Région centrale. L'ensemble du programme a permis de faire les recherches nécessaires et d'avancer à une vitesse qui n'aurait pas été possible autrement. Les efforts de la Région centrale ont été dirigés essentiellement vers les systèmes sur la glace.

Les travaux ont continué sur les transducteurs pour glace à couplage de pointes, par le biais d'un de nos programmes de recherche conduit à Resolute (T.N.-O.) en collaboration avec le Projet du plateau continental polaire. Il a été possible de comparer plusieurs types et extrémités de transducteurs et c'est un modèle C-Tech qui semble donner les meilleurs résultats dans la plupart des conditions de glace et de neige. Au printemps 1979, on a acheté deux nouveaux véhicules à chenilles et ils ont été utilisés comme plateforme de recherche pour les programmes de développement sur la glace de mer. Le véhicule existant qui avait été basé à Rea Point a été abandonné, le coût de sa réparation étant trop élevé.

Le contrat pour un écho sondeur numérique qui remplacerait le EDO 9040 que l'on utilise actuellement, a été résilié à cause de problèmes internes à la compagnie qui avait obtenu le contrat. Vu les restrictions financières, ce projet est devenu très secondaire.

Le système de reconnaissance de la route marine de l'Arctique (MARRS), sous une forme modifiée, a été essayé dans le bassin Bedford pour évaluer sa performance. Bien que n'étant pas conçu pour fonctionner sous ces conditions climatiques, les résultats ont été d'assez bonne qualité

Budget restraints have now reduced this project to a low priority.

The Marine Arctic Route Reconnaissance System (MARRS) in modified form underwent field trials in Bedford Basin to evaluate its performance. Although not designed to operate under the conditions encountered, the results proved to be of sufficient quality to warrant further trials in an arctic environment. Further development is anticipated if the system meets specifications during upcoming arctic trials.

An unsolicited proposal by Hunttec ('70) Ltd. has been accepted, which by 1981 could result in the design of a prototype continuous profiling system for use in ice-covered waters. Initially, Hunttec will develop a new class of electro acoustic transducers, using nonlinear acoustic techniques. In addition to measuring water depth, this system will provide information on ice thickness, ice quality, the interface between the bottom of the ice and the water, and on the sub-bottom to a depth of about one metre.

A major problem encountered during arctic surveys is the supply of suitable electric power for portable positioning systems. It is extremely expensive moving around generators and fuel; batteries drain in a few days and replacements have to be transported to the sites usually by helicopter. The Marine Electronics Section of Central Region, R & D Division has solved this problem by developing a Solar Power System.

A highly portable solar panel (60 x 60 cm) and a simple mounting arrangement are combined to supply 24 volts directly to the transponders of the RPS or Mini-Ranger positioning systems. Development work is continuing on a larger system capable of working under low sunlight conditions.

PLANS FOR 1980

The cooperative program with Earth Physics Branch, DEMR will resume as part of the Polar Continental Shelf Project 1980 winter survey. Tracked vehicles and helicopters positioned by Decca and Mini-Ranger will be used to survey M'Clintock Channel, working from north to south.

As neither a charter vessel nor CCGS *Narwahl* will be available in 1980, the summer hydrographic field program will be confined to the southerly areas of the Region. The surveys of Lake Nipissing, Lake Erie, and the St. Lawrence River will continue. Revisory surveys will be carried out on the Winnipeg River as well as on those charts scheduled for production in 1981.

Work will begin in the North Channel in Lake Huron and surveys of major harbors in Georgian Bay will be carried out. At the request of MOT the Region will be responsible for the precise

pour justifier d'autres dans l'Arctique. On prévoit des développements supplémentaires si le système répond aux spécifications pendant les futurs essais dans l'Arctique.

Une offre spontanée de Hunttec Ltd. ('70), visant à concevoir pour 1981 un prototype de système de profilage continu pour les eaux couvertes de glace a été acceptée. Au début, Hunttec mettra au point une nouvelle catégorie de transducteurs électro-acoustiques en utilisant des techniques acoustiques non linéaires. En plus de mesurer la profondeur de l'eau, ce système fournira des renseignements sur l'épaisseur de la glace, sa qualité, l'interface entre le fond de la glace et l'eau et la partie au-dessous jusqu'à une profondeur d'environ un mètre.

Un grand problème rencontré pendant les levés dans l'Arctique est l'alimentation en énergie électrique pour les systèmes de positionnement portatifs. Il est extrêmement coûteux de déplacer des générateurs et du carburant; les batteries se déchargent en quelques jours et il faut les remplacer par hélicoptères. La section d'électronique marine de la Région centrale, Division de R et D, a résolu ce problème en mettant au point un système à l'énergie solaire.

Un capteur solaire très facilement transportable (60 x 60 cm) et un dispositif de montage simple sont combinés pour fournir directement 24 volts aux transpondeurs des systèmes de positionnement RPS ou Mini-Ranger. Des travaux de développement continuent sur un système plus important capable de travailler dans de faibles conditions de rayonnement solaire.

PROJETS POUR 1980

Le programme en coopération avec la Direction de la physique du globe (MEMR) reprendra dans le cadre des levés d'hiver (1980). Des Projets du plateau continental polaire. Des véhicules sur chenilles et les hélicoptères positionnés par Decca et Mini-Ranger seront utilisés pour faire les levés du détroit de M'Clintock et travailleront du nord au sud.

Puisqu'en 1980 on ne pourra pas affréter de navires ni disposer du navire de la garde côtière canadienne *Narwahl*, le programme de travaux hydrographiques de l'été sera confiné aux zones des plus au sud de la région. On continuera les levés du lac Nipissing, du lac Érié et du Saint-Laurent. Des levés de révision seront accomplis sur la rivière Winnipeg ainsi que pour les cartes dont la production est prévue pour 1981.

Les travaux commenceront dans le bras nord du lac Huron et on effectuera des levés des principaux ports de la baie Géorgienne. À la demande du ministère des Transports la région sera responsable du positionnement précis des navires pendant les essais d'évaluation du système PRANS de navigation radar de précision sur le Saint-Laurent près de Prescott. Ces essais dureront environ un mois et commenceront en mai.

En 1980, la section de développement hydrographique commencera à réduire son vaste programme de cartographie par ordinateur puisque les systèmes GOMADS/

positioning of ships during the evaluation trials of Precise Radar Navigation System (PRANS) in the St. Lawrence River near Prescott. These trials will last about a month beginning some time in May.

During 1980, the Hydrographic Development Section will begin to phase out its heavy involvement with computer-assisted cartography as the GOMADS/Digitizer systems come on-line. In the area of data acquisition, development of the prototype cassette logger should be completed and field tests will be conducted. Field support for INDAPS surveys will be provided, as well as support for surveys using Navbox units. Mini-Ranger accuracy/signal strength questions will be resolved, and solutions recommended. The bottom representation sounding selection method will be fully tested. The section will also continue to provide support for arctic development projects.

The arctic tide-gauging program will continue in 1980 with the deployment of Aanderaa instruments during the winter survey of the M'Clintock Channel. The current survey of the St. Lawrence River during the summer will concentrate on the area between Brockville and Cornwall.

If funds are available, development will proceed on a new generation submersible tide gauge. A prototype of the portable, low-power gauge for hydrographic field use should be completed and field tested in 1980, as will the TATS teleannouncer and height comparison switch.

Three new charts and 14 new editions, including multistrip charts of the Ottawa River and Trent-Severn Waterway are scheduled for production in 1980.

Interactive editing of charts by cartographers should become a reality as the GOMADS/ Digitizer system reaches production status in the coming year.

numériseur entrent en service. En ce qui concerne la saisie des données, le développement du prototype d'enregistreur à cassettes devrait être achevé et les essais sur le terrain entrepris. Les levés INDAPS et ceux utilisant des appareils Navbox recevront de l'aide lors des travaux sur le terrain. Les questions de la force et de la justesse du signal du Mini-Ranger seront résolues et des solutions recommandées. On va examiner sérieusement la méthode de sélection des sondages pour la représentation du fond. La section continuera aussi à aider le projet de développement dans l'Arctique.

Le programme de marégraphie va continuer en 1980 et on placera des instruments Aanderaa pendant le levé d'hiver du détroit de M'Clintock. Le levé estival du courant du Saint-Laurent se concentrera sur la région entre Brockville et Cornwall.

Si des fonds sont disponibles, la section de développement continuera à s'intéresser à une nouvelle génération de marégraphes submersibles. Un prototype de marégraphe protatif de faible puissance pour les travaux hydrographiques devrait être achevé et vérifié sur le terrain en 1980 ainsi que le téléannonceur TATS et l'interrupteur de comparaison des hauteurs.

La production de trois nouvelles cartes et de 14 nouvelles éditions, y compris des cartes multibandes de la rivière des Outaouais et de la voie d'eau Trent-Severn est prévue pour 1980.

L'édition interactive de cartes marines par des cartographes devrait devenir une réalité puisque le système GOMADS/numériseur atteindra le niveau de la production dans l'année qui vient.

Pacific Region

INTRODUCTION

Pacific Region of the Canadian Hydrographic Service is a major element of the Institute of Ocean Sciences (IOS) located at Patricia Bay, close to Victoria, British Columbia. The Region is responsible for charting the coastal and offshore waters of British Columbia, the inland waters of British Columbia, Alberta, and Saskatchewan, and the waters of the Western Canadian Arctic, including the Athabasca-Mackenzie Waterway system (Fig. 22).

Hydrography continued to provide support to other Institute programs for both field work and data processing; to the Department of Energy, Mines and Resources in the form of assistance for sediment and multidisciplinary surveys; to the Canadian Coast Guard for calibration of Loran-C and vessel radar surveillance systems; to engineering and consulting firms for data and advice; and, hopefully, to the marine community at large in the form of accurate, timely, and available navigational information.

Despite these increasing demands for hydrography in the form of field surveys, charts, Tide Tables, and Sailing Directions, the Region continued to operate under a blanket of restraint. Although restrictions in money and manpower limited production, the ever-eroding availability of appropriate ship-time was the most critical factor in curtailing operational capabilities. Nowhere was this restriction more evident than in the western Arctic where the Region was unable to mount a major survey of extremely high national priority.

Resurveys of coastal areas originally sounded by lead line to modern standards are an integral part of any hydrographic survey. That the British Columbia coast is not exempt from this ongoing mandate was clearly demonstrated by one incident in 1979. During the summer, CSS *Parizeau* conducted a major resurvey of Laredo Channel and, in the process, discovered several previously uncharted shoals. The most critical of these were advertised through the normal Notice to Mariners process. Unfortunately, despite the promulgation of the existence of these dangers, a large ore-carrying freighter managed to find one of these rocks the hard way in the late fall, resulting in over \$3 million hull and structural damage to the vessel (Fig. 23, 24).

R. Wills, for many years Regional field superintendent, retired during the year and was replaced by R. W. Sandilands. After acting in the capacity for a considerable period, W. J. Rapatz was confirmed as Regional Tidal Superintendent.

Région du Pacifique

INTRODUCTION

La région du Pacifique du Service hydrographique du Canada est un élément important de l'Institut des sciences océanographiques situé à Patricia Bay, près de Victoria (Colombie-Britannique). La région est responsable de la cartographie marine de la côte et des eaux au large de la Colombie-Britannique, des eaux intérieures de Colombie-Britannique, d'Alberta et de Saskatchewan et des eaux de l'Arctique canadien occidental, notamment du système Athabasca-Mackenzie (fig. 22).

Le service hydrographique continue à apporter son aide à d'autres programmes de l'Institut, à la fois pour les travaux sur le terrain et pour le traitement des données; au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources pour les levés sédimentaires et multidisciplinaires; à la Garde côtière canadienne pour l'étalonnage du Loran-C et les systèmes de surveillance par radar des navires; aux firmes d'ingénieurs et d'ingénieurs-conseils pour des données et des conseils; à tous ceux qui travaillent en mer, grâce à des renseignements pour la navigation, précis et opportuns.

Même si la demande en hydrographie ne cesse de croître sous forme de travaux hydrographiques, de cartes marines, de Tables des marées et d'Instructions nautiques, la région continue à fonctionner sous un régime de restrictions budgétaires. Bien que la production ait été limitée par manque de personnel et de fonds, le point le plus critique fut l'impossibilité d'obtenir facilement des heures d'utilisation de navires qui a restreint sérieusement les capacités opérationnelles. Nulle part les restrictions n'ont pas été aussi évidentes que dans l'Arctique occidental où la Région a été incapable de mettre sur pied un grand levé d'extrême priorité nationale.

Dans tout levé hydrographique il faut inclure la reprise, selon des normes modernes, des sondages faits au fil à plomb dans les zones côtières. Que la côte de la Colombie-Britannique ne puisse pas se soustraire à cette obligation a été clairement démontré par un accident survenu en 1979. Au cours de l'été, l'équipe du CSS *Parizeau* refaisait un important levé du chenal Laredo et pendant les travaux elle a découvert plusieurs hauts-fonds non cartographiés. Le plus dangereux a été signalé par la voie normale des Avis aux navigateurs. Malheureusement, en dépit de l'annonce de ce danger, un gros cargo de minerais est entré en collision avec ces rochers vers la fin de l'automne et la coque du navire a subi des dommages structuraux s'élevant à \$3 millions (fig. 23, 24).

R. Wills qui était depuis de nombreuses années chef régional des travaux hydrographiques a pris sa retraite pendant l'année et c'est R. W. Sandilands qui l'a remplacé. Après avoir eu cette responsabilité très longtemps, W. J. Rapatz a été nommé chef régional des marées.

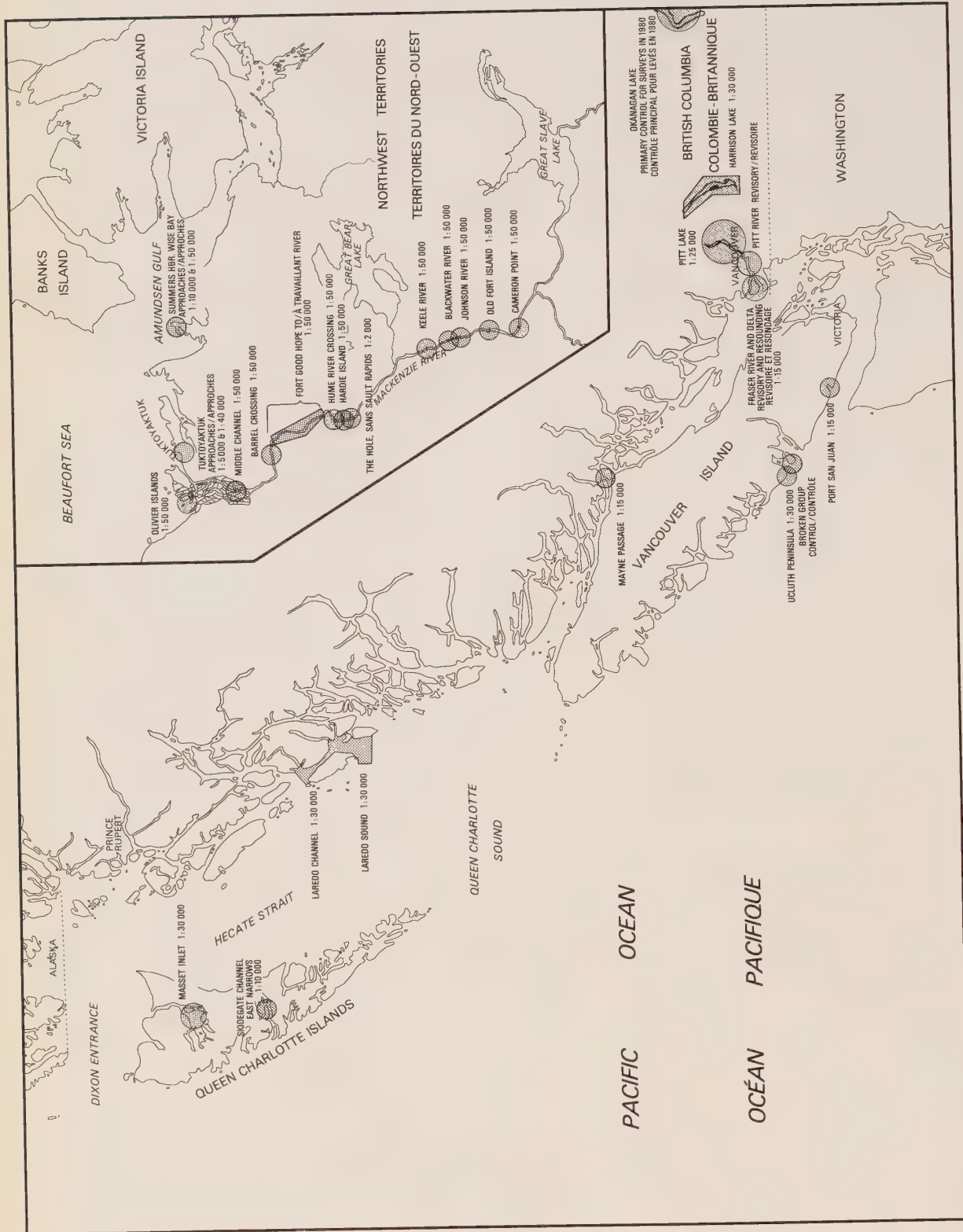


FIG. 22. Pacific Region hydrographic survey program.
Programme de levés hydrographiques de la région du Pacifique.



FIG. 23. At tip of knife is paint from the hull of a ship that grounded in Laredo Channel.
À l'extrémité du couteau se trouve de la peinture de la coque d'un navire échoué dans le chenal Laredo.



FIG. 24. At tip of knife is a piece of the hull of a ship that grounded in Laredo Channel.
À l'extrémité du couteau se trouve un morceau de coque de navire échoué dans le chenal Laredo.

FIELD HYDROGRAPHY

Surveys in the western arctic were minimal as the projected cruise of *Pandora II* was canceled due to financial restraint. However, with support from the Canadian Coast Guard and Canmar, surveys were completed in Wise Bay, the eastern and western approaches to Summers Harbour, and a detailed survey of the approach channel to Tuktoyaktuk.

The chart vessel *Radium Express* had a productive season on the Mackenzie River and the main route from Hay River to Tuktoyaktuk is now complete and up-to-date. The surveillance of the artificial islands in the Beaufort Sea was continued but only one set of photographs was taken in August.

CSS *Parizeau* surveyed Laredo Channel and Sound to complete the modern surveys for the main ore-carrier shipping route to Kitimat. Several shoaler depths were found on previously known shoals and shipping was notified. In November a carrier struck a shoal near Wilson Rock and CSS *Vector* was dispatched to verify that the ship had indeed struck a reported shoal. Divers found several pieces of the ship's hull around the pinnacle thus confirming the survey. The shore-based *Parizeau* party completed a survey of Harrison Lake (Fig. 25, 26) and River, which are highly used recreational areas and were previously unsurveyed.

The unsurveyed area of Pitt Lake was also completed and extensive revisions were carried out on the Fraser River and in parts of Vancouver

TRAVAUX HYDROGRAPHIQUES

Du fait de l'annulation de la croisière prévue du *Pandora II* à cause des restrictions budgétaires, les levés dans l'Arctique occidental ont été réduits au minimum. Cependant, avec l'aide de la Garde côtière canadienne et de Canmar, des levés ont été achevés dans la baie Wise, les abords orientaux et occidentaux de port Summers et un levé détaillé fait de la voie d'accès à Tuktoyaktuk.

Le vaisseau *Radium Express* a eu une bonne saison sur le Mackenzie, et la route principale de Hay River à Tuktoyaktuk est maintenant achevée et à jour. Dans la mer de Beaufort, la surveillance des îles artificielles a continué, mais on n'a pris qu'un seul ensemble de photographies en août.

L'équipe du CSS *Parizeau* a fait le levé du chenal et du détroit Laredo afin d'achever les levés modernes de la principale route de transport des minerais jusqu'à Kitimat. On a trouvé plusieurs hauts-fonds plus hauts qu'on ne le pensait auparavant et les bateaux ont été avisés. En novembre un transporteur a heurté un haut-fond près de Wilson Rock et le CSS *Vector* a été envoyé pour vérifier si le navire avait bien frappé un haut-fond signalé. Les plongeurs ont trouvé plusieurs morceaux de la coque du bateau autour du sommet du haut-fond, ce qui confirmait donc le levé. L'équipe du *Parizeau*, basée à terre, a achevé le levé du lac et de la rivière Harrison (fig. 25, 26), région de loisirs très fréquentée qui n'avait pas été levée auparavant.

Le levé de la région du lac Pitt a été achevé et on a effectué de vastes révisions de la rivière Fraser et de certaines parties du port de Vancouver. Les zones en pente du delta du Fraser ont été levées à nouveau dans le cadre de l'étude de sédimentation de la Commission géologique du Canada, en cours dans la région.

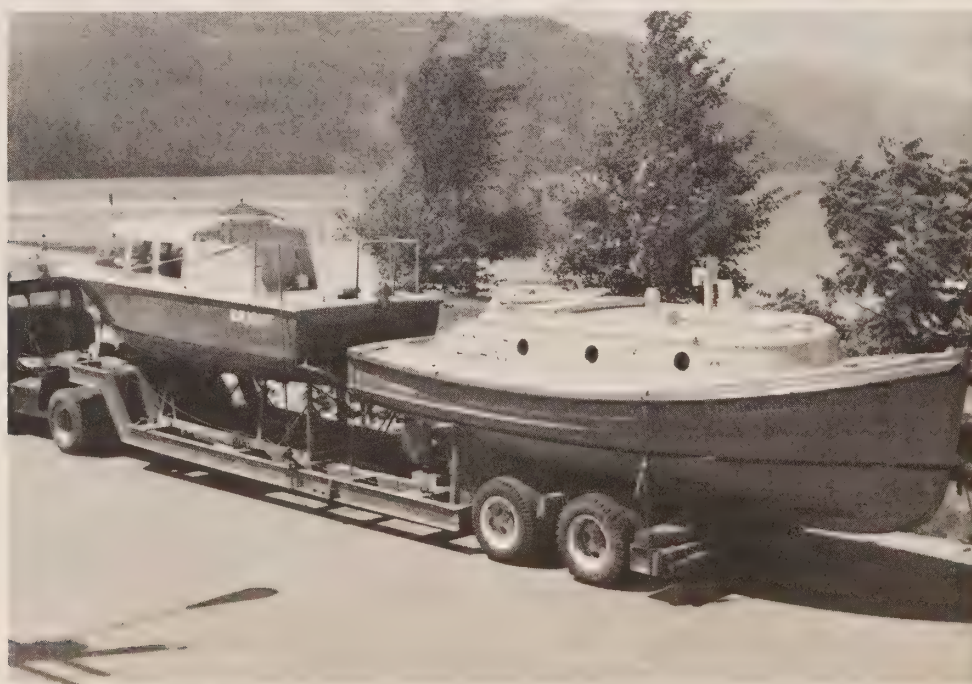


FIG. 25. Launches arrive at Harrison Lake.
Vedettes qui arrivent au lac Harrison.



FIG. 26. Launch is lowered into Harrison Lake.
Vedettes mise à l'eau au lac Harrison.

Harbour. Areas of the Fraser River delta slope were resurveyed as part of the ongoing Geological Survey of Canada sedimentation study of the area.

CSS *Richardson* ranged over the whole B.C. coast this season completing surveys of Port San Juan, Mayne Passage, the Ucluth Peninsula area, and surveys of Masset Inlet and the new Skidegate Channel ranges in the Queen Charlotte Islands. Control work for a proposed survey of the Broken Group was commenced.

The work of the navigation group continued steadily with emphasis on the development and operation of BIONAV on the west coast and on continued studies of Loran-C reception. Field work included investigation of the reception characteristics of Omega and Loran-C in the western Arctic and the positioning of the B.C. coast Port Hardy Loran-C secondary. The group provided navigation and positioning support for a DEMR cruise on CSS *Parizeau* in Hecate Strait in October.

Revisory surveys (Charts and Sailing Directions), again most satisfactorily carried out under contract, reached as far north as Prince Rupert.

It is anticipated that *Pandora II* will be available for western Arctic surveys in 1980 and it is planned to deploy her to the presently unsurveyed area of the Beaufort Sea. Given a good ice season with reasonable weather it is possible that this area would be completed. Studies of the Pingo Like Features (PLF) problems are underway at present

Le CSS *Richardson* a parcouru toute le côte de Colombie-Britannique cette saison pour achever le levé du port San Juan, du passage de Mayne, de la région de la péninsule Ucluth, et, de l'inlet Masset et des nouveaux alignements du chenal Skidegate dans les îles Reine-Charlotte. Des travaux de planimétrie ont commencé pour un levé du groupe Broken.

Le travail du groupe de navigation a continué de façon régulière, notamment en ce qui concerne le développement et le fonctionnement du BIONAV sur la côte occidentale et sur les études déjà commencées de réception du Loran-C. Les travaux comprenaient les recherches sur les caractéristiques de réception des systèmes Omega et Loran-C dans l'Arctique occidental et le positionnement du secondaire Loran-C, de port Hardy sur la côte de C.-B. Le groupe a fourni de l'aide pour la navigation et pour le positionnement à une croisière du MEMR sur le CSS *Parizeau* dans le détroit de Hecate en octobre.

Des levés de révision (cartes et Instructions nautiques) ont été effectués, sous contrats, de façon des plus satisfaisante jusqu'à Prince Rupert, dans le nord.

On prévoit que le *Pandora II* sera disponible pour des levés dans l'Arctique occidental en 1980, et on l'utilisera jusque dans les zones non levées de la mer de Beaufort. Si la saison des glaces est bonne et le temps acceptable, il est possible que ces levés soient achevés. Des études du problème des éléments ressemblant à des pingos sont en cours actuellement et on prévoit de vérifier les résultats sur place en espérant avoir finalement une couverture à 100% du fond dans ces zones dangereuses.

Sur la côte de C.-B., vu la disponibilité incertaine des ressources en 1980, les plans restent à confirmer. Si le

and tests are planned to field verify the results of the studies with the end result of obtaining 100% bottom coverage in these dangerous areas.

On the B.C. coast, due to uncertainty about the availability of resources in 1980, plans are not yet firm. Should CSS *Parizeau* be available for a period of time similar to 1979 then surveys from Laredo Sound south to Milbanke Sound and Hakai Passage will be taken in hand.

Surveys are planned for the Broken Group in Barkley Sound, Nitinat Lake and Narrows off Juan de Fuca Strait and, in the northern area, Seymour and Belize inlets (last surveyed by the British Admiralty), Fish Egg Inlet, and Spiller Channel, which are unsurveyed, and completion of Masset Sound in the Queen Charlotte Islands. In the interior, a survey of Okanagan Lake is planned. Depending on resources available, some of the aforementioned surveys may not be completed in 1980.

There will be no survey party on the Athabasca-Mackenzie Waterway in 1980 but surveillance of the artificial islands in the Beaufort Sea will continue. The resources saved by the cancellation of this party will be applied to work in the western Arctic.

The Navigation Group will continue BIONAV development and operation and expand the system for data collection. Application of Loran-C for inshore operation will be investigated and calibration carried out for offshore charts of the B.C. coast. Loran-C transmission tests will be conducted in the western Arctic.

Revisory surveys for charts and Sailing Directions will again be carried out by contract and will be mainly in the southern area of the coast.

CHART PRODUCTION

The main thrust of the Chart Production Section in 1979 was chart maintenance. New chart production has been seriously impeded by the resignation of three cartographers and the transfer of another to the Atlantic Region. One cartographer attended the Cartography I course at Headquarters.

Despite setbacks because of limited resources, accomplishments in chart production must be considered successful. One specific highlight in new charts is the commencement of production for 3311, a small craft strip chart of the Sunshine Coast.

The relocation of Chart Distribution and Chart Corrections activities away from Chart Production, and the subsequent relocation of the Technical Records Unit adjacent to the production units, has to be a major accomplishment in making regular activities more efficient.

CSS *Parizeau* était disponible aussi longtemps qu'en 1979, on pourrait entreprendre les levés du sud du détroit Laredo jusqu'à celui du Milbanke et au passage Hakai.

Des levés sont prévus pour le groupe Broken dans le détroit Barkley, au lac Nitinat et dans les détroits au large du détroit de Juan de Fuca et, dans la région plus au nord, dans les inlets Seymour et Belize (hydrographiés auparavant par l'amirauté britannique), l'inlet Fish Egg et le chenal Spiller qui n'ont pas été encore hydrographiés et achever ceux du détroit de Masset dans les îles Reine-Charlotte. À l'intérieur du pays, on prévoit de faire le levé du lac Okanagan. Les ressources disponibles empêcheront peut-être d'achever quelques-uns des levés susmentionnés en 1980.

Il n'y aura pas d'équipe de levés pour la voie d'eau Athabasca-Mackenzie en 1980, mais la surveillance des îles artificielles dans la mer de Beaufort va continuer. Les l'Arctique occidental.

Le groupe de la navigation continuera le développement et l'exploitation du BIONAV et étendra le système à la collecte des données. Nous allons étudier l'application du Loran-C aux utilisations côtières et l'étalonnage sera effectué pour les cartes marines au large de la côte de C.-B. Des essais de transmission du Loran-C seront conduits dans l'Arctique occidental.

Des levés de révision pour les cartes et les Instructions nautiques seront entrepris à nouveau sous contrat et auront lieu principalement dans la région sud de la côte.

PRODUCTION DES CARTES

Les principaux efforts de la section de production des cartes en 1979 visaient l'entretien de celles-ci. La production de nouvelles cartes a été sérieusement entravée par la démission de trois cartographes et le transfert d'un autre à la région de l'Atlantique. Un cartographe a suivi le cours Cartographie I donné à l'Administration centrale.

En dépit d'une diminution due à la limitation des ressources, il faut considérer que l'année a été bonne pour la section. Le commencement de la production de la carte 3311, une carte en bande pour petites embarcations de la côte Sunshine, est un des faits saillants en matières de nouvelles cartes.

La séparation des activités de distribution et de correction des cartes marines et de celles de production des cartes, ainsi que le déménagement subséquent de la section des enregistrements techniques à côté des sections de production, représentent des changements importants permettant une meilleure efficacité des activités régulières.

Une nouvelle machine Ozalid a été achetée et installée dans la section photomécanique. Le déplacement du système de ventilation a permis d'avoir un système de reproduction plus efficace et plus sûr. On a reçu et installé un petit cadre de contact qui permet le traitement simultané (par contact) de très petits et très grands exemplaires n'importe quand et sans interférence.

En dehors de la cartographie, il y a eu un nombre considérable de travaux entrepris en 1979. Parmi ceux-ci, le plus important a été la carte des ports de plaisance pour

A new Ozalid machine has been purchased and installed in the Photo-Mechanical Unit. The relocation of the venting system contributed to a more efficient and reliable reproduction capability. A small contact frame is being installed that will permit the simultaneous processing (contacting) of very small and very large copy at any given time without interference.

There have been a considerable number of noncharting activities undertaken during 1979. The largest undertaking in this area was the Small Craft Harbour map for Small Craft Harbours Branch which includes a comprehensive facilities listing. About 450 other miscellaneous projects have been undertaken for all units of the Institute. They ranged from 1/2-hour photographic jobs to 40-hour drafting projects.

The number of requests for information and copies of survey documents from the private sector continues to grow. Although no long-term records have been kept, spot checking shows that an average of eight telephone queries are handled daily by our Nautical Information Officer.

The rotation of senior cartographers into the Quality Control Unit has continued through most of 1979 whereby DD 4s have spent 2-month periods on assignment. This has given participants an opportunity to demonstrate their ability and management opportunity to assess their capabilities in that area.

Chart Production has hosted a number of tours for individuals and groups directly associated with chart making. The largest of these groups consisted of 125 members of the Victoria Canadian Power Squadron. A second Canadian Power Squadron tour for the Brentwood Squadron turned out about 50 members. Also, three displays have been prepared, including the CPS Display which will be made available on loan to CPS squadrons across Canada.

As usual, distribution of charts reached its peak in midsummer. The number of complaints in regard to the amount of time required to fill orders was lower this year than in the past. Nevertheless, delays due to volume in midsummer were as high as 10 days. Chart Distribution has embarked on an advertising program which began with the circulation of two Newsletters to all chart dealers in the Region. Efforts are being made to have a closer contact with dealers, thereby improving the service to chart users.

In Automated Cartography the following graphics are now being generated on the Univac 1106 computer and drawn on the Kongsberg flatbed plotter: (1) fully graduated borders, international style; (2) small-craft borders; (3) hyperbolic navigational lattices, including Loran-C; (4) wind velocity charts; and (5) grids. Cartographers in Chart Production are now being

la Direction des ports de plaisance qui comprend une liste complète des installations. Environ 450 autres projets divers ont été entrepris pour toutes les sections de l'Institut. Ils allaient de travaux de photographie d'une demi-heure à des projets de dessins de cartes de 40 heures.

Le nombre de demandes de renseignements et d'exemplaires de minutes de levés provenant du secteur privé continue à augmenter. Bien qu'il n'y ait pas de dossiers à long terme à ce sujet, on évalue en moyenne à huit les demandes téléphoniques quotidiennes faites à notre agent de renseignements nautiques.

Les cartographes supérieurs se sont succédés à la section de contrôle de la qualité pendant la plus grande partie de 1979, chaque DD4 y passant 2 mois. Les participants ont eu ainsi l'occasion de montrer leurs capacités, et la direction l'occasion de les évaluer.

La production des cartes a pris en charge un certain nombre de visites de personnes ou de groupes intéressés directement à la production des cartes. Le plus grand de ceux-ci était formé de 125 membres du *Victoria Canadian Power Squadron*. Un autre groupe d'environ 50 membres est venu du *Brentwood Squadron*. Trois expositions ont aussi été préparées y compris celle des CPS qui doit être prêtée à tous les *Canadian Power Squadrons*.

Comme d'habitude, la distribution des cartes marines a atteint son maximum au milieu de l'été. Le nombre de plaintes à propos des délais nécessaires pour répondre aux demandes a été inférieur à celui des années précédentes. Néanmoins, les délais dus au volume de cartes au milieu de l'été ont atteint 10 jours. La distribution des cartes a entrepris un programme de publicité qui a commencé par l'envoi de deux communiqués à tous les distributeurs de cartes de la Région. Des efforts ont été entrepris pour avoir des contacts plus étroits avec les distributeurs et donc améliorer le service aux utilisateurs des cartes marines.

En cartographie automatisée, les graphiques suivants sont maintenant produits sur l'ordinateur Univac 1106 et tracés sur la table traçante à plat Kongsberg: (1) des marges entièrement graduées, de style international, (2) les marges pour petites embarcations, (3) les réseaux de navigation, hyperboliques y compris ceux du Loran-C, (4) des cartes de la vitesse du vent, et (5) des quadrillages. Les cartographes de la production des cartes sont maintenant habitués à se servir de ces programmes. Ils utilisent aussi le GOMADS pour produire les cadres des cartes marines à compartiments et pour les cartes marines avec des cartons. De même le programme MOSAIC peut fonctionner mais n'a pas encore été utilisé en production. Ce programme juxtapose les données des fichiers à diverses échelles et les restitue dans un fichier commun.

Le programme de conversion en numérique vient d'Ottawa et a été modifié pour pouvoir utiliser la table de conversion en numérique Talos et fonctionner avec le système d'exploitation RS11M. Le système Talos a subi les modifications suivantes: (1) l'interface a été modifiée pour fournir au système la même capacité fonctionnelle que celle de la table Gradicon, (2) une boîte réceptrice des ordres et émettrice de signaux a été conçue et construite par *Institute Electronics*, et (3) un curseur à stylet a été conçu et construit par une firme extérieure.

trained in the use of these programs and are using them in the production of charts. Cartographers are also using GOMADS to produce borders for compartment charts and for charts with insets. As well, the MOSAIC program is now operational but has not yet been used in production. This program mosaics source files data at varying scales and projections to a common file.

The digitizing program was received from Ottawa and has been modified to handle the Talos digitizing table and to run under the RSX11M operating system. Also, the Talos system has had the following modifications: (1) the interface was modified to give the system the same functional capabilities as the Gradicon table; (2) a beeper/talk box was designed and built by Institute Electronics; and (3) a scribing cursor was designed and built by an outside firm.

As the digitizing table has unacceptably large errors, it has been sent back to the factory for repairs.

Sailing Directions

The fourth edition of B.C. Small Craft Guide, Volume 1, Vancouver Island, Port Alberni to Campbell River including the Gulf Islands, was published in May. This publication continues to be very popular with the recreational sailor with over 1200 sales in the first 10 months of 1979. The 11th edition of B.C. Sailing Directions (South Portion) Volume I was published in early December. Sailing Directions for Kootenay Lake and River, Chart 3050, which is a strip chart in book format and includes Directions, were amended to include new information gathered during a field revisory survey. These Directions were passed to the Chart Compilation Section where the chart is in production.

New editions of B.C. Sailing Directions (North Portion), Volume II and the B.C. Small Craft Guide, Volume II Boundary Bay to Cortes Island, are under preparation for publication in the 1980/81 fiscal year.

The section participated in a revisory survey contract during the year and the only field work carried out was helicopter flights to obtain new photography for Small Craft Guide, Volume I.

Tides and Currents

This section was extremely busy in 1979. Early in the year W. S. Huggett and Dr W. Crawford were assigned to the First GARP Global Experiment (FGGE) project on the equator. They spent 6 weeks on CSS *Parizeau* in support of this project. The *Parizeau* was primarily carrying out upper wind measurements within 2° of the equator, but current and current shear measurements were also taken across the equatorial undercurrent to define its limits. Six transects of the equator were made. A free-fall microstructure instrument was also

Comme la table numérique produisait des erreurs tout à fait inacceptables, elle a été renvoyée à l'usine pour être réparée.

Instructions nautiques

British Columbia Small Craft Guide, Volume 1, Fourth Edition, Vancouver Island, Port Alberni to Campbell River, including the Gulf Islands, a été publiée en mai. Cette publication est très populaire parmi les navigateurs de plaisance et les ventes ont dépassé 1 200 exemplaires dans les dix premiers mois de 1979.

British Columbia Sailing Directions (South Portion), Volume I, 11th edition, a été publiée au début de décembre. Les Instructions nautiques du lac et de la rivière Kootenay (Carte marine 3050) comprennent les instructions sont présentées sous forme de livre contenant une carte en bande; elles ont été modifiées et contiennent les nouveaux renseignements recueillis pendant un levé de révision sur le terrain. Ces Instructions ont été transmises à la section de compilation des cartes marines où la carte est en cours de production.

De nouvelles éditions des *B.C. Sailing Directions (North Portion, Volume II* et du *B.C. Small Craft Guide Volume II, Boundary Bay to Cortes Island*, sont en voie de préparation pour être publiées au cours de l'année financière 1980/81.

La section a participé à un contrat pour un levé de révision pendant l'année et les seuls travaux sur le terrain ont été faits en hélicoptère pour obtenir de nouvelles photographies pour le *Small Craft Guide Volume I*.

Marées et courants

En 1979 la section a été extrêmement occupée. Au début de l'année W. S. Huggett et le Dr W. Crawford ont été affectés au projet de la première expérience GARP mondiale (FGGE) sur l'équateur. Pour ce projet ils ont passé six semaines sur le CSS *Parizeau*. Celui-ci devait principalement relever les valeurs des vents à haute altitude dans une bande de 2° de chaque côté de l'équateur, mais il a aussi mesuré les courants et le cisaillement par ceux-ci dans le courant sous-marin équatorial pour pouvoir en définir les limites. Six coupes transversales au niveau de l'équateur ont été faites. Un instrument à chute libre a été lâché 45 fois pour mesurer le cisaillement des microstructures et les gradients de température.

En mai, une étude globale des eaux sur et près de la plate-forme continentale de la côte occidentale de l'île de Vancouver a été commencée conjointement avec les sections d'écologie de l'océan, de la zone côtière et du large. Trente-cinq courantomètres (fig. 27) et 11 marégraphes ont été installés pour ce projet. Tous ont été relevés et replacés en septembre. L'analyse du premier ensemble de données est en cours.

Les travaux hydrographiques pour le levé des passes des îles Gulf et des détroits de Quatsino, en vue d'améliorer les prédictions des courants, ont été achevés lorsqu'on a récupéré les marégraphes et achevé les mesures sur place dans les détroits de Quatsino. L'analyse des données est en cours.

successfully deployed 45 times to measure micro-structure shears and temperature gradients.

In May, a comprehensive study of the waters on and adjacent to the continental shelf on the west coast of Vancouver Island was begun in conjunction with Offshore, Coastal Zone, and Ocean Ecology sections. Thirty-five current meters (Fig. 27) and 11 tide gauges were deployed in support of this project. All moorings were successfully retrieved and redeployed in September. Work is underway on the analysis of the first set of data.

Field work for the survey of the Gulf Island passes and Quatsino Narrows, to improve current predictions, was completed with the recovery of tide gauges and with field measurements in Quatsino Narrows. Analysis of the data is underway.

Two tidal surveys were carried out in the Arctic in 1979. In the spring three tide gages were installed in Peel and Franklin straits and one in Prince Regent Inlet. These gauges were recovered in June. This work was carried out in cooperation with the tidal group of CHS Atlantic Region, where the records are being analyzed.

In mid-August an extensive tidal survey of Coronation Gulf, Queen Maud Gulf, St. Roch Basin, and the connecting waterways was begun. Eight pressure gauges and three barometers were installed, to be recovered in 1980.

A great deal of effort was expended in support of hydrographic field work. Water level records of several lakes and rivers within the Region were analyzed for datum determination. Extensive leveling was also carried out at Comox, Campbell River, Nanaimo, Steveston, New Westminster, and Tsawwassen, to tie into the latest geodetic leveling.

En 1979 deux levés des marées ont été effectués dans l'Arctique. Au printemps trois marégraphes ont été installés dans les détroits Peel et Franklin et un dans l'inlet Prince Régent. Ces appareils ont été relevés en juin. Le travail a été fait conjointement avec le groupe des marées de la région de l'atlantique du SHC, qui s'est chargé de l'analyse des relevés.

À la mi-août un grand levé des marées du golfe Coronation, du golfe Reine-Maud, du bassin St-Roch et des voies d'eau qui les relie a été entrepris. Huit manomètres et trois baromètres ont été installés et seront récupérés en 1980.

Beaucoup d'efforts ont été faits pour aider les travaux hydrographiques. Pour déterminer le niveau de référence, les enregistrements du niveau d'eau de plusieurs lacs et rivières de la région ont été analysés. Un vaste nivellement a été aussi entrepris à Comox, Campbell River, Nanaimo, Steveston, New Westminster et Tsawwassen pour s'incorporer au nivellement géodésique.

Des appareils d'observation de tsunami placés à Tofino et à l'île Langara ont été maintenus en fonctionnement, bien que le dernier continue à coûter cher et à demander beaucoup d'efforts. Un certain nombre d'appareils TATS ont été achetés et installés à Vancouver, Point Atkinson, Victoria et Bamfield. Après quelques ennuis, les principaux problèmes ont été résolus et les marégraphes situés à Point Atkinson et Vancouver fonctionnent bien. Ceux de Bamfield et Victoria seront reliés en direct au début de 1980.

Un certain nombre de marégraphes temporaires ont été installés sur la côte de C.-B. et les données provenant de ceux-ci ainsi que de 23 autres permanents, ont été traitées et analysées de manière habituelle. Le traitement des données provenant des marégraphes et des courantomètres est devenu plus efficace depuis l'achat d'un nouvel équipement pour l'ordinateur HP 2 100 et l'introduction d'un système de traitement des données à disques.



FIG. 27. Near-surface current meter. Fresh mussels, anyone?
Courantomètre de surface. Voulez-vous des moules fraîches?

problems have been overcome and gauges at Point Atkinson and Vancouver are working well. Bamfield and Victoria will be on the line early in the new year.

A number of temporary gauges were operated on the B.C. coast, and data from these gauges, as well as from 23 permanent gauges, are being processed and analyzed on a routine basis. Processing of data from gauges and current meters is becoming more efficient with the purchase of new equipment for the HP 2100 computer and the introduction of a disc-oriented, data-processing system.

Salinity and current measurements in the Fraser River were continued to determine the behavior of the salt wedge and to support a salmon study requested by the Department of Public Works. Many production runs of the existing mathematical model of the Fraser River were made at the request of various government and private agencies.

A field program of current, salinity, and temperature measurements was carried out in the mouth of the Skeena River.

Several simulations of oil spills were developed to provide information for various oilport enquiries. Surface drift measurements were carried out in the western part of Juan de Fuca Strait, in cooperation with the Pacific Marine Environmental Laboratory in Seattle. These measurements were made to test and improve a model predicting the course of potential oil spills in that area.

Tsunamis

The position of tsunami adviser was formally established in 1979, with responsibilities of defining the threat of tsunamis to Canadian coasts, and formulating protective measures and policies. S. O. Wigen was appointed to the position.

As approximately 80% of all tsunamis occur in the Pacific, initial studies are being made for the Canadian west coast. The tsunami frequency-intensity relationship for Tofino had been established, based on the evidence of 33 tsunamis identified on 71 years of tide records. Correlations are being made between Tofino tsunamis and those at other ports where only limited tide records are available, to develop an estimate of tsunami hazard at these other ports. Such a comparison was made initially for Port Alberni, which was severely struck by the tsunami from the Alaskan earthquake of 1964.

The work of federal and provincial agencies is being coordinated, through the British Columbia Earthquake and Tsunami Working Group, toward the development of land use and coastal zone management policies consistent with the tsunami threat to Port Alberni and other low-lying coastal areas.

du coin de sel et de fournir les renseignements nécessaires à une étude sur le saumon, demandée par le ministère des Travaux publics. Beaucoup de demandes d'exécution du modèle mathématique déjà existant du fleuve Fraser ont été faites par divers gouvernements et organismes privés.

À l'embouchure de la rivière Skeena des travaux hydrographiques ont été accomplis pour mesurer le courant, la salinité et la température.

À la demande de plusieurs ports pétroliers, diverses simulations de marées noires ont été faites pour recueillir des renseignements. On a fait des mesures de la dérive de surface dans la partie occidentale du détroit Juan de Fuca conjointement avec le *Pacific Marine Environmental Laboratory* de Seattle. Ces mesures ont été faites pour vérifier et améliorer un modèle prédisant le déplacement des marées noires potentielles dans cette région.

Tsunamis

Le poste de conseiller en tsunami a été officiellement créé en 1979; ce dernier a pour responsabilité de définir les menaces de tsunami pour les côtes canadiennes et de formuler les mesures et les politiques de protection. C'est S.O. Wigen qui a été nommé à ce poste.

Comme environ 80% de tous les tsunamis ont lieu dans le Pacifique, les études initiales ont été faites pour la côte occidentale du Canada. On a établi une relation intensité-fréquence des tsunamis à Tofino à partir de 33 tsunamis identifiés en 71 années d'enregistrement des marées. Des corrélations sont en voie d'établissement entre les tsunamis de Tofino et ceux des autres ports pour lesquels on ne possède que des enregistrements limités de marées, afin d'être capable d'estimer les risques de tsunamis à ces autres ports. Une telle comparaison a été faite d'abord pour Port Alberni qui avait été sévèrement frappé par le tsunami causé par le tremblement de terre de l'Alaska en 1964.

Les travaux des organismes fédéraux et provinciaux sont coordonnés par le groupe de travail de Colombie-Britannique sur les tremblements de terre et les tsunamis, et visent la mise en place de politiques de gestion des terres et de la zone côtière qui tiennent compte de la menace de tsunamis à Port Alberni et dans les autres basses régions côtières.

L'Institut des sciences océanographiques, à Patricia Bay, et le Centre de géoscience du Pacifique qui lui est associé, couvrent une gamme de disciplines océanographiques et géodynamiques et assurent les services nécessaires aux recherches en tsunami. De plus, les chercheurs en tsunami bénéficieront d'une bibliothèque sur le sujet qui a été cataloguée et de programmes mis au point pour numériser les tsunamigrammes.

DÉVELOPPEMENT HYDROGRAPHIQUE

Les travaux sous contrat d'hydrographie aérienne ont eu lieu comme prévu et des essais en vol ont été faits dans la région des Milles-îles du Saint-Laurent pendant l'été. L'autorité scientifique responsable du contrat a été prêté temporairement au Centre canadien de télédétection (CCRS).

The Institute of Ocean Sciences, Patricia Bay, and the associated Pacific Geoscience Centre embrace a spectrum of oceanographic and geodynamic disciplines and support services ideal to tsunami investigation. As a further aid to tsunami-directed research, a library of tsunami literature has been catalogued and programs have been developed for digitization of tsunamigrams.

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

The Aerial Hydrography contract proceeded on schedule, with flight tests in the Thousand Islands area of the St. Lawrence River during the summer. The scientific authority for the contract has been temporarily seconded to Canada Centre for Remote Sensing (CCRS).

Considerable effort was made to improve hydrographic data processing from Portable Hydrographic Acquisition System (PHAS) cartridge loggers. Due to the nature of field projects this season very little data was logged using PHAS units. There are, however, other PHAS users at both IOS and Pacific Geoscience Centre (PGC) and support is provided to them to extract data for post processing. In PGC, both computer hardware and software are provided to perform preliminary on-board data processing.

The development group is coordinating computing activities within field hydrography, and supplies hardware and software requirements to field and office users. The group is also a clearing house for in-house programs, to ensure that accuracy standards are maintained and that new programs, are compatible with related software.

Although no field sheet data were plotted on the Kongsberg flatbed plotter, it was used for almost all field sheet bases and titles. Many range-range and range-bearing lattices were prepared for field parties. Use of the plotter has increased by Tides and Currents, Chart Construction, and several other Institute users.

A "talk box" was developed by Institute Electronics to be used with the Talos digitizing table. It will optionally echo audibly both table mode commands and data input strings for easy confirmation of input while digitizing. Three tones are also available to indicate digitizing status.

Graphical On-Line Manipulation and Display System (GOMADS) editing was used only once by field hydrography, but increasing use is being made of the system by Chart Construction.

Des efforts considérables ont été faits pour améliorer le traitement des données hydrographiques provenant des enregistrements à cartouche du système transportable de saisie des données hydrographiques (PHAS). Vu la nature des travaux sur le terrain de cette saison, très peu de données ont été enregistrées avec les appareils PHAS. Il y a cependant d'autres utilisateurs du PHAS à la fois à l'Institut et au Centre de géoscience du Pacifique (PGC), et on les aide à extraire les données pour traitement ultérieur. Pour le PGC, on fournit à la fois le logiciel et le matériel informatiques pour accomplir le traitement préliminaire des données à bord.

Le groupe de développement coordonne les calculs faits dans le cadre des travaux d'hydrographie et fournit le matériel et le logiciel nécessaires aux utilisateurs sur le terrain et au bureau. Le groupe centralise aussi les programmes-maison et s'assure du maintien de normes précises et de la compatibilité des nouveaux programmes avec le logiciel qui leur est relié.

Bien qu'aucune donnée des minutes hydrographiques n'ait été tracée sur la table traçante à plat Kongsberg, celle-ci a été utilisée pour presque toutes les bases des minutes hydrographiques et leurs titres. De nombreux réseaux de navigation distance-distance et distance-angle ont été préparés pour les équipes sur le terrain. L'utilisation du traceur par les Courants et marées, la Construction des cartes marines et plusieurs autres personnes de l'Institut a augmenté.

La section d'électronique de l'Institut a mis au point une "boîte réceptrice des ordres" qui peut être utilisée avec la table de numérisation Talos. Cette boîte, si désiré, pourra répéter les commandes faites à la table et les suites de données introduites pour éviter les erreurs pendant la numérisation des données. Trois tonalités sont aussi possibles pour indiquer l'état de la numérisation.

La rédaction par le système de manipulation et d'affichage graphique en direct (GOMADS) n'a été utilisée qu'une fois pour les travaux hydrographiques, mais son emploi par le service d'établissement des cartes ne cesse de croître.

Papers Published/Publications

A. B. Ages

Salinity intrusion in the Fraser River: salinity, temperature and current observations 1976; 1977 (Pacific Marine Science Report 79-14)

A. B. Ages

Predicting the movement of oil spills in the Straits of Juan de Fuca and Georgia (Oil Spill Modelling, D. Mackay [Ed.] University of Toronto, Nov. 1979)

R. G. Burke

K. T. White

An evaluation of Side Scan Sonar for hydrographic applications at speeds up to 12 knots (In press)

W. R. Crawford

Pressure measurements on seamounts in the North Pacific (Proceedings of Symposium on Long Waves in the Ocean) (Marine Sciences Directorate Manuscript Report Series 53)

W. R. Crawford

T. R. Osborn

Microstructure measurements in the Atlantic equatorial undercurrent during GATE (Deep-Sea Research, GATE Supplement II, Vol. 26)

W. R. Crawford

T. R. Osborn

Energetics of the Atlantic equatorial undercurrent (Deep-Sea Research GATE Supplement II, Vol. 26)

P. Davies

Arctic survey uses helicopter mounted spile transducer (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 20)

D. L. De Wolfe

C. J. R. Garrett

Shelf edge tides off the Gulf of Maine (Tidal Interaction Symposium, IUGG General Assembly, Canberra, Australia)

G. C. Dohler

New technology and the production of nautical charts within the Canadian Hydrographic Service (Second United Nations Regional Cartographic Conference for the Americas, Mexico)

G. R. Douglas

Hydrographic research in the Canadian Arctic (First International Hydrographic Technical Conference, Ottawa)

G. R. Douglas

Through-the-ice hydrography (Ontario Society of Remote Sensing meeting, Hamilton, Ont.)

R. M. Eaton

E. Schening

N. Stuijbergen

A long range performance test of Loran-C in Atlantic Canada (Proceedings of the 7th Annual Technical Symposium, Wild Goose Association)

J. L. Galloway

R. C. Teichrob

SCRIBE data acquisition in a submersible (Proceedings of the Oceans 1979, San Diego, Calif.)

J. Holbrook

S. Frisch

A. B. Ages

Coastal forcing the Strait of Juan de Fuca (American Geophysical Union)

D. Knudsen

D. Kimmitt

Impact of an automated water level data acquisition and telemetry system on river basin management (4th National Hydrotechnic Conference, Canadian Society for Civil Engineering, Vancouver, B.C.)

G. D. Macdonald

The origin of 'The Origin of the species' (The Beagle Expedition 1831–1836) (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 20)

S. B. MacPhee

Research and development needs of the Canadian Hydrographic Service (Conference on Research and Development Requirements in Surveys and Mapping, National Advisory Committee on Control Surveys and Mapping, Ottawa)

D. Monahan

Bathymetry of the Arctic Ocean north of 85°N latitude — discussion (Tectonophysics 60 (1979))

D. Monahan

The floor of the Pacific Ocean in maps of the fifth edition of GEBCO (Proceedings of XIV Pacific Science Congress, Khabarovsk, USSR)

D. Monahan

Municipal place names and the hydrographer (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 19)

D. Monahan

L. Johnson

Geomorphology of the Arctic Basin and adjacent continental margins (EOS Transactions, American Geophysical Union Vol. 60 (18))

A. R. Mortimer

A Loran-C calibration, the West Coast Chain cycle selection tests (Pacific Marine Sciences Paper 79-3)

A. Ruffman

L. Meagher

L. McG. Stewart

D. Monahan

Multidisciplinary survey of the Senegal/Gambia continental margin (International Hydrographic Review LVI:1)

R. W. Sandilands

I am become a name. (West Coast Toponymy) (Canoma Vol. 5, (1))

R. W. Sandilands

Whose name was writ in water (A short history of the Challenger Expedition) (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 19)

R. W. Sandilands

Charlie golf foxtrot Quebec (A history of CSS *William J. Stewart*) (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 20)

R. Tripe

S. B. MacPhee

A critical review of automated hydrography within the Canadian Hydrographic Service (72nd Annual Meeting of the Canadian Institute of Surveying, Toronto, and The Conference of Commonwealth Surveyors, Cambridge, England)

S. O. Wigen

Tsunami problems in relation to the life of Pacific communities (Proceedings of the XIV Pacific Science Congress, Khabarovsk, USSR)

S. O. Wigen

Some developments and applications in tsunamic research (Symposium on Long Waves in the Ocean) (Marine Sciences Directorate Manuscript Report Series 53)

S. O. Wigen

Tsunami frequency at Tofino and Port Alberni (Unpublished manuscript of IOS, Sidney, B.C.)

S. O. Wigen

M. G. Spaeth

Report on the use of satellites in the Tsunami Warning System (Tsunami Newsletter Vol. XII (2). International Tsunami Information Center)

M. V. Woods

The Mini-Ranger data processor/automated positioning system — a useful tool for positioning sweeps (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 19).

CHS Senior Staff 1979

Headquarters

S. B. MACPHEE	Dominion Hydrographer
N. M. ANDERSON	Manager, Planning and Development
J. O'Shea	Planning
G. Yeaton	Nautical Geodesy
H. Furuya	Training and Standards
D. Monahan	Geoscience Mapping
G. C. DOHLER	Manager, Chart Production
A. Pittman	Chart Construction
T. Evangelatos	Cartographic Development
J. H. Comeau	Quality Control
R. Steel	Production Control
H. R. BLANDFORD	Manager, Navigation Publications
J. R. Bruce	Nautical Information
S. Dee	Sailing Directions
W. D. Forrester	Tides, Currents, and Water Levels
L. P. Murdock	Hydrographic Information

Pacific Region

M. BOLTON	Regional Hydrographer
R. Wills	Field Hydrography (to Nov. 13)
W. S. Crowther	Chart Production
W. Rapatz	Tides, Currents, and Water Levels
R. W. Sandilands	Sailing Directions (to Nov. 13)
J. Larkin	Research and Development
S. Wigen	Tsunami Advisor

Central Region

G. R. DOUGLAS	Regional Hydrographer
E. Brown	Assistant Regional Hydrographer
B. Thorson	Chart Production
G. Macdonald	Hydrographic Development
A. R. Rogers	Marine Information
B. Tait	Tides, Currents, and Water Levels

Quebec Region

R. K. WILLIAMS	Regional Hydrographer
J. P. Racette	Chart Production

Atlantic Region

A. J. KERR	Regional Hydrographer
T. B. Smith	Assistant Regional Hydrographer
R. F. Gervais	Chart Production
R. G. Burke	Hydrographic Development
R. M. Eaton	Navigation Group
D. L. De Wolfe	Tides, Currents, and Water Levels

SHC Cadres Principaux

Administration centrale

S.B. MACPHEE	Hydrographe fédéral
N.M. ANDERSON	Directeur, Planification et Développement
J. O'Shea	Planification
G. Yeaton	Géodésie marine
H. Furuya	Formation et normes
D. Monahan	Établissement des cartes géoscientifiques
G.C. DOHLER	Directeur, Production des cartes
A. Pittman	Établissement des cartes
T. Evangelatos	Cartographie, Développement
J.H. Comeau	Contrôle de la qualité
R. Steel	Contrôle de la production
H.R. BLANDFORD	Directeur, Publications marines
J.R. Bruce	Reinseignements nautiques
S. Dee	Instructions nautiques
W.D. Forrester	Marées, courants et niveaux de l'eau
L.P. Murdock	Renseignements hydrographiques

Région du Pacifique

M. BOLTON	Hydrographe régional
R. Wills	Hydrographie sur le terrain (jusqu'au 13 nov.)
W.S. Crowther	Production des cartes
W. Rapatz	Marées, courants et niveaux de l'eau
R.W. Sandilands	Intructions nautiques (jusqu'au 13 nov.)
J. Larkin	Recherche et développement
S. Wigen	Conseiller en tsunami

Région centrale

G.R. DOUGLAS	Hydrographe régional
E. Brown	Hydrographe régional adjoint
B. Thorson	Production des cartes
G. Macdonald	Développement hydrographique
A.R. Rogers	Renseignements maritimes
B. Tait	Marées, courants et niveaux de l'eau

Région du Québec

R.K. WILLIAMS	Hydrographe régional
J.P. Racette	Production des cartes

Région de l'Atlantique

A.J. KERR	Hydrographe régional
T.B. Smith	Hydrographe régional adjoint
R.F. Gervais	Production des cartes
R.G. Bruce	Développement hydrographique
R.M. Eaton	Groupe de navigation
D.L. De Wolfe	Marées, courants et niveaux de l'eau

List of Acronyms

Acronymes et abréviations

BIO	Bedford Institute of Oceanography	ACH	Association canadienne des hydrographes
BIONAV	Bedford Institute of Oceanography Navigation System	ACSG	Association canadienne des sciences géodésiques
CCIW	Canada Centre for Inland Waters	BDQ	Base de données qualifiées
CCGS	Canadian Coast Guard Ship	BHI	Bureau hydrographique international
CCRS	Canada Centre for Remote Sensing	BIONAV	Système de navigation de l'institut océanographique de Bedford
CCSM	Canadian Council on Surveying and Mapping	CCEI	Centre canadien des eaux intérieures
CHA	Canadian Hydrographers Association	CCSM	Canadian Council on Surveying and Mapping
CHS	Canadian Hydrographic Service	CCT	Centre Canadien de télédétection
CIRCAS	Chart Information Retrieval and Storage System	CDH	Centre des données hydrographiques
CIS	Canadian Institute of Surveying	CIRCAS	Système d'extraction et de mémorisation des informations cartographiques (banque de données)
CMAD	Cartographic Methods and Automated Drafting Unit	CMAD	Méthodes cartographiques et traçage automatique
CPS	Canadian Power Squadrons	COI	Commission océanographique intergouvernementale
CSS	Canadian Survey Ship	CPS	Canadian Power Squadrons
DEMR	Department of Energy, Mines and Resources	CSS	Navire scientifique canadien
DPW	Department of Public Works	FGGE	First GARP Global Experiment
FGGE	First GARP Global Experiment	FIG	Fédération internationale des géomètres
FIG	Fédération Internationale des Géomètres	GALS	Correction géodésique par les moindres carrés
GALS	Geodetic Adjustment by Least Square	GARP	Programme de recherche sur l'atmosphère du globe
GARP	Global Atmospheric Research Program	GEBCO	Carte bathymétrique générale des océans
GEBCO	General Bathymetric Chart of the Oceans	GOMADS	Système de manipulation et d'affichage graphique en direct
GOMADS	Graphical On-Line Manipulation and Display System	HARP	Programme de recherche hydrographique dans l'Arctique
GSC	Geodetic Survey of Canada	IBO	Institut Bedford d'océanographie
HARP	Hydrographic Arctic Research Program	INDAPS	Integrated Navigation Data Acquisition and Processing System
HDC	Hydrographic Data Centre	ISO	Institut des sciences océanographiques
IHB	International Hydrographic Bureau	MAREP	Marine Reporting Program
IHO	International Hydrographic Organization	MARRS	Système de reconnaissance de la route marine de l'Arctique
INDAPS	Integrated Navigation Data Acquisition and Processing System	MEMR	Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources
IOC	Intergovernmental Oceanographic Commission	MT	Ministère des Transports
IOS	Institute of Ocean Sciences	MTP	Ministère des Travaux publics
IUGG	International Union of Geodesy and Geophysics	MV	Navire à moteur
MAREP	Marine Reporting Program	NGCC	Navire de la Garde côtière canadienne
MARRS	Marine Arctic Route Reconnaissance System	NOS	National Ocean Survey (É.-U.)
MOT	Ministry of Transport	NRM	Carte des ressources naturelles
MV	Motor Vessel	OHI	Organisation hydrographique internationale
NOS	National Ocean Survey	PCSP	Projet du plateau continental polaire
NRM	Natural Resource Map	PGC	Centre de géoscience du Pacifique
PCSP	Polar Continental Shelf Project	PHAS	Système transportable d'acquisition des données hydrographiques
PGC	Pacific Geoscience Centre	PLF	Éléments de relief en forme de pingo
PHAS	Portable Hydrographic Acquisition System	PRANS	Système de navigation précise par radar
PLF	Pingo-Like Features	RHC	Relevés hydrographiques du Canada
PRANS	Precise Radar Navigation System		
QDB	Qualified Data Base		
RPS	Range Positioning System		
STARS	Symbolization, Transformation and Reformatting System		

TATS	Tidal Acquisition Telemetry System	RPS	Système de positionnement par mesure de distance
TRS	Time Reporting System	SGC	Service géodésique du Canada
UNB	University of New Brunswick	SHC	Service hydrographique du Canada
WSC	Water Survey of Canada	STARS	Système de symbolisation, de transformation et de correction
		TATS	Système de saisie des données marégraphiques et de télémétrie
		TRS	Système de rapports de temps
		UIGG	Union internationale de géodésie et de géophysique
		UNB	Université du Nouveau-Brunswick

Addendum / Supplément

NEW CHARTS PUBLISHED IN 1979/NOUVELLES CARTES PUBLIÉES EN 1979

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
1220	Baie des Sept-Îles	25 000	27/04/79
3457	Nanaimo Harbour and/et Departure Bay	8 000	22/06/79
3559	Malaspina Inlet, Okeover Inlet and/et Lancelot Inlet	12 000	15/06/79
L/C-3603	Ucluelet Inlet to/à Nootka Sound	150 000	03/11/78
3671	Barkley Sound	40 000	16/03/79
3717	Approaches to/approches à Skeena R.	25 000	26/01/79
5510	Povungnituk et les approches/and approaches	60 000	13/07/79
D-L/A, C-8015	Funk I. and Approaches/et les approches	350 000	01/12/78

NEW EDITIONS PUBLISHED IN 1979/NOUVELLES EDITIONS PUBLIÉES EN 1979

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
1338	L. Saint-Pierre à/to Lavaltrie	36 000	16/03/79
1410	L. Saint-Louis	25 000	09/02/79
1415	L. St. Lawrence western portion/partie ouest	25 000	06/07/79
1512-C	Ottawa to/à Smiths Falls		27/04/79
1512-1	Ottawa to/à Long Island	20 000	27/04/79
1512-2	Long Island to/à Becketts Landing	20 000	27/04/79
1512-3	Becketts Landing to/à Smiths Falls	20 000	27/04/79
1513-C	Smiths Falls to/à Kingston including/y compris Tay Branch to/à Perth	20 000	27/10/78
1513-1	Smiths Falls to/à Rocky Narrows	20 000	27/10/78
1513-2	Rocky Narrows to/à Newboro	20 000	27/10/78
1513-3	Newboro to/à Jones Falls	20 000	27/10/78
1513-4	Jones Falls to/à Washburn	20 000	27/10/78
1513-5	Washburn to/à Kingston	20 000	27/10/78
L/C-2000	L. Ontario	400 000	26/10/79
2042	Welland Canal — St. Catherines to/à Port Colborne	15 000	23/03/79
2062	Oshawa to/à Toronto	72 900	13/04/79
2067	Hamilton Harbour	12 000	14/09/79
2110	Long Point Bay	50 000	26/10/79
2181	Harbors in L. Erie/Havres dans le L. Erie	various	27/04/79
2314	Lakehead Harbour	20 000	18/05/79
3310-C	Gulf Islands, Victoria Harbour To Nanaimo Harbour		11/05/79
3310-1	Victoria Harbour to Active Pass	40 000	11/05/79
3310-2	Tsehum Harbour to Ladysmith Harbour	40 000	11/05/79
3310-3	East Point to Porlier Pass	40 000	11/05/79
3310-4	Porlier Pass to Departure Bay	40 000	11/05/79
3448	Juan de Fuca Strait, eastern portion	80 000	19/10/79
3449	Race Rocks to East Point including Haro and Rosario straits and adjacent channel	80 000	17/08/79
3454	Gabriola Passage to/à Ballenas Islands	40 000	02/03/79
3470	Plans Saltspring I.	various	02/03/79
3482	Vancouver Harbour western portion/partie ouest	10 000	13/07/79
3488	Fraser R. Sand Heads to Douglas I.	25 000	20/04/79
3578	Knight Inlet	75 000	17/08/79
3579	Burrard Inlet to Discovery Passage	153 734	22/06/79
3636	Mayne Bay and/et Toquart Bay	15 000	09/02/79
3643	Plans in Clayoquot Sound	18 280	03/08/79
3648	Clayoquot Sound northwest portion/partie nord-ouest	36 488	12/10/79
3649	Clayoquot Sound southeast portion/partie sud-est	40 000	19/10/79
3683	Checleset Bay	36 493	03/08/79
3690	Neroutsos Inlet southern portion/partie sud	12 000	20/07/79
3724	Caamaño Sound and approaches/et les approches	71 594	22/06/79
3809	Carpenter Bay to Burnaby I.	37 500	23/08/79
3962	Mathieson Channel northern portion/partie nord	40 000	26/01/79
3989	Brown Passage	40 000	24/08/79

No./N ^o	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
3991	Hudson Bay Passage	40 000	11/05/79
3993	Work Channel	40 000	29/06/79
L(A)-4001	Gulf of Maine to/à Strait of Belle Isle including/y compris Gulf of St. Lawrence/Golfe Saint-Laurent	3 500 000	15/12/78
L/A-4003	Cape Breton to/à Cape Cod	100 000	20/04/79
D-4003	Cape Breton to/à Cape Cod	100 000	20/04/79
L/C-4003	Cape Breton to/à Cape Cod	100 000	
L/A-4011	Approaches to/Approches à Bay of Fundy	300 000	20/04/79
D-L/C-4011	Approaches to/Approches à Bay of Fundy	300 000	20/04/79
L/A-4012	Yarmouth to/à Halifax	300 000	25/05/79
D-L/C 4012	Yarmouth to/à Halifax	300 000	25/05/79
L/C-4012	Yarmouth to/à Halifax	300 000	25/05/79
4319	Saint John Harbour and approaches/et les approches	12 000	12/10/79
D9-4485	Cap des Rosiers à/to Chandler	75 000	12/10/79
D2-4622	Cape St. Mary's to Argentia Harbour and Jude I.	80 000	14/09/79
L/A, C5001	Labrador Sea Strait of Belle Isle to/à Davis Strait	350 000	10/08/79
6023	Baysville and Approaches/et les approches	25 000	18/05/79
6404	Pt. Desmarais to/à Providence Rapids	50 000	09/03/79
6405	Mackenzie R. (Km 60-90) Dory Pt. to Meridian I.	25 000	09/03/79
6406	Mackenzie R. (Km 90-150) Meridian I. to Axe Pt.	50 000	09/03/79
6407	Mackenzie R. (Km 150-232) Axe Pt. to Cache I.	50 000	09/03/79
6408	Mackenzie R. (Km 233-301) Cache I. to Rabbitskin R.	50 000	09/03/79
6409	Mackenzie R. (Km 300-330) Rabbitskin R. to Fort Simpson	25 000	09/03/79
6410	Mackenzie R. (Km 330-390) Fort Simpson to Trail R.	50 000	09/03/79
6411	Mackenzie R. (Km 390-460) Trail R. to Camsell Bend	50 000	09/03/79
6412	Mackenzie R. (Km 460-510) Camsell Bend to McGern I.	50 000	09/03/79
6413	Mackenzie R. (Km 510-580) McGern I. to Wrigley R.	50 000	09/03/79
6414	Mackenzie R. (Km 580-650) Wrigley R. to Three Finger Creek	50 000	09/03/79
6415	Mackenzie R. (Km 650-730) Three Finger Creek to Saline I.	50 000	16/03/79
6416	Mackenzie R. (Km 730-810) Saline I. to Police I.	50 000	16/03/79
6417	Mackenzie R. (Km 810-860) Fort Norman, Police I. to Halfway I.	50 000	16/03/79
6418	Mackenzie R. (Km 850-920) Norman Wells, Halfway I. to Radar I.	50 000	27/04/79
6419	Mackenzie R. (Km 910-980) Norman Wells to Caracajou Ridge	50 000	27/04/79
6420	Mackenzie R. (Km 980-1040) Caracajou Ridge to Hardie I.	50 000	04/05/79
6421	Mackenzie R. (Km 1040-1100) Hardie I. to Fort Good Hope	50 000	16/03/79
6422	Mackenzie R. (Km 1100-1180) Fort Good Hope to Askew I.	50 000	16/03/79
6423	Mackenzie R. (Km 1180-1240) Askew I. to Bryan I.	50 000	16/03/79
6424	Mackenzie R. (Km 1240-1325) Bryan I. to Travaillant R.	50 000	27/04/79
6425	Mackenzie R. (Km 1325-1400) Travaillant R. to Adam Cabin Creek	50 000	27/04/79
6426	Mackenzie R. (Km 1400-1480) Adam Cabin Creek to Pt. Separation	50 000	27/04/79
6427	Mackenzie R. (Km 1480-1540) Pt. Separation to Aklavik Channel	50 000	16/03/79
6428	Mackenzie R. (Km 1530-1590) Aklavik Channel to Napoiak Channel including Aklavik Channel to Aklavik (Km 1530-1597)	50 000	04/05/79
6429	Mackenzie R. (Km 1580-1645) including East Channel (Inuvik to Km 1645)	50 000	16/03/79
6430	Mackenzie R. (Km 1645-1710) East Channel	50 000	27/04/79
6431	Mackenzie R. (Km 1710-1766) East Channel, Lousy Pt. to Tuktoyaktuk	50 000	27/04/79
6432	Mackenzie R. (Km 1500 to Inuvik) East Channel	50 000	16/03/79
6433	Mackenzie R. — West Channel, Aklavik to Shallow Bay	50 000	27/04/79
6434	Mackenzie R. — Reindeer Channel, Tununuk Pt. to Shallow Bay	50 000	27/04/79
6435	Mackenzie R. (Km 1670-1730) Middle Channel, Tununuk Pt. to Mackenzie Bay	50 000	27/04/79
6436	Mackenzie R. (Km 1590-1650) Napoiak Channel including Schooner and Taylor channels	50 000	04/05/79
6437	Mackenzie R. — Mackenzie Delta — Peel Channel including Husky and Phillips channels	50 000	04/05/79
6440	Mackenzie R. — Arctic Red R., Arctic Red R. to Martin House	50 000	16/03/79
6441	Mackenzie R. — West Channel including Anderton, Ministicooog and Moose channels to Shoalwater Bay	50 000	04/05/79
6451	Mackenzie R. — Sans Sault Rapids	20 000	16/03/79
7010	Davis Strait and Baffin Bay	2 000 000	12/01/79
L/A,C-7011	Hudson Strait/Détroit d'Hudson to/à Gronland	500 000	10/08/79
7220	Lancaster Sound eastern approaches/approches est	500 000	02/11/79
7601	Siku Pt. to/à Kay Pt.	150 000	09/03/79

NEW EDITIONS PUBLISHED IN 1979 (continued)/NOUVELLES EDITIONS PUBLIÉES EN 1979 (suite)

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
7940	Eureka Sound and southern approaches/et les approches du sud including/y compris Beaumann Fiord	300 000	27/04/79
L/C-8005	Georges Bank	300 000	01/06/79
D-L/C8005	Georges Bank	300 000	01/06/79
L/A8005	Georges Bank	300 000	01/06/79
L/C-8006	Scotian Shelf Browns Bank to/à Emerald Bank	300 000	13/04/79
D-L/C-8006	Scotian Shelf Browns Bank to/à Emerald Bank	300 000	13/04/79
L/A-8006	Scotian Shelf Browns Bank to/à Emerald Bank	300 000	13/04/79
L/C-8007	Halifax to/à Sable I. including/y compris Emerald Bank and/et Sable I. Bank	300 000	14/07/78

INDEXES PUBLISHED IN 1979/INDEX PUBLIÉES EN 1979

No./N°	Title/Titre	Date
1	Atlantic Coast/Côte Atlantique	01/03/79
3	Great Lakes/Grands Lacs	01/05/79
4	Arctic/Arctique	01/12/78

SPECIAL CHARTS/CARTES SPECIALES

No./N°	Title/Titre	Date
10018	Oiseau Bay to Jackfish Bay	17/07/73
10019	Michipicoten I. to Oiseau Bay	21/04/78
10020	Caribou I. to Michipicoten I.	12/05/72
10021	Thunder Cape to Pigeon R.	28/10/77
10022	St. Mary's R. to/à Sable Pt.	20/01/79

PUBLICATIONS

Revised Sailing Directions

Nova Scotia (S.E. Coast) and Bay of Fundy, Eighth Edition
Great Lakes, Vol. I, Eighth Edition
British Columbia, Vol. I, Eleventh Edition
Labrador and Hudson Bay, Fourth Edition

Instructions Nautiques Révisé

Nouvelle Écosse (Côte S.E.) et baie de Fundy, huitième édition

Small Craft Guide

British Columbia, Vol. I, Fourth Edition

**1980 Canadian Tide and Current Tables/Tables des marées
et courants du Canada**

Volume 1

Atlantic Canada and Bay of Fundy
Côte de l'Atlantique et baie de Fundy

Volume 2

Gulf of St. Lawrence
Golfe Saint-Laurent

Volume 3

St. Lawrence and Saguenay Rivers
Fleuve Saint-Laurent et rivière Saguenay

Volume 4

Arctic and Hudson Bay
L'Arctique et la baie d'Hudson

Volume 5

Juan de Fuca and Georgia straits
Détroits de Juan de Fuca et de Géorgie

Volume 6

Barkley Sound and Discovery Passage to Dixon Entrance
Baie Barkley et Passage Discovery jusqu'à l'entrée Dixon

Water Levels/Niveaux d'eau

1977 Daily Means/Moyennes journalières

1977 Tidal Highs and Lows/Hauteurs de pleine et basse mer

1977 Monthly and Yearly Mean Water Level, Vol. II

NRS MAPS PUBLISHED 1979/CRN CARTES PUBLIÉES EN 1979

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
15785	NRC Working Edition	250 000	12/06/79
15785-A	NRC Bathymetry	250 000	19/06/79
16787	NRC Working Edition	250 000	01/10/79
15787-A	NRC Bathymetry	250 000	01/10/79
15789	NRC Working Edition	250 000	20/02/80
15789-A	NRC Bathymetry	250 000	20/02/80
15796	NRC Working Edition	250 000	12/06/79
15796-A	NRC Bathymetry	250 000	19/06/79
15796-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	30/11/79
18538	NRC Working Edition	250 000	03/01/79
18538-B	NRC Gravity (free air)	250 000	01/10/79
18538-C	NRC Magnetic (total field)	250 000	01/10/79
18538-D	NRC Gravity (Bouguer)	250 000	01/10/79
18538-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	01/10/79
18620	NRC Working Edition	250 000	20/02/80
18620-A	NRC Bathymetry	250 000	20/02/80
18620-B	NRC Bathymetry	250 000	20/02/80
18620-C	NRC Magnetic (total field)	250 000	20/02/80
19316	NRC Working Edition	250 000	01/10/79
19316-A	NRC Bathymetry	250 000	19/06/79
22994	NRC Working Edition	250 000	21/09/79
22994-A	NRC Bathymetry	250 000	23/10/79
26500	NRC Working Edition	250 000	20/02/80
26500-A	NRC Bathymetry	250 000	20/02/80
26504	NRC Working Edition	250 000	01/10/79
26504-A	NRC Bathymetry	250 000	01/10/79
<i>General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO)</i>			
5.03		10 000 000	31/05/79
5.06		10 000 000	01/08/79
5.17		10 000 000	11/10/79



Government of Canada
Fisheries and Oceans

Gouvernement du Canada
Pêches et Océans

Canadian
Hydrographic
Service
1980



Service
hydrographique
du Canada
1980

CA1
EP330
- A56



Fisheries
and Oceans

Pêches
et Océans

Canada

**Canadian
Hydrographic Service
1980**

**Service hydrographique
du Canada
1980**



**Activity Report
1980**

**Rapport des activités
1980**

© Minister of Supply and Services Canada 1981
Cat. No.: Fsl-14/1980
ISSN 0701-6786
ISBN 0-662-51463-7
Printed in Canada by:

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1981
N° de cat.: Fsl-14/1980
ISSN 0701-6786
ISBN 0-662-51463-7
Imprimé au Canada par:



Published by



Government of Canada
Fisheries and Oceans

Scientific Information
and Publications Branch

Publié par

Gouvernement du Canada
Pêches et Océans

Direction de l'information
et des publications scientifiques

Ottawa K1A 0E6

Correct citation for this publication:

ANON 1981. Canadian Hydrographic Service
activity report 1980. Canadian
Hydrographic Service, Ottawa, Canada.
91 p.

On devra référer comme suite à cette publication :

ANON 1981. Service hydrographique du
Canada rapport des activités 1980.
Service hydrographique du Canada.
Ottawa, Canada 91 p. .

Contents

Table des matières

Foreword	1
CHS/Headquarters	5
Planning and Development	5
Chart Production	14
Navigation Publications	20

Atlantic Region	24
-----------------	----

Quebec Region	39
---------------	----

Central Region	48
----------------	----

Pacific Region	68
----------------	----

Papers Published	81
------------------	----

CHS Senior Staff	83
------------------	----

List of Acronyms	85
------------------	----

Addendum	87
----------	----

Avant-propos	1
--------------	---

Administration centrale du SHC	5
Planification et développement	5
Production des cartes marines	14
Publications marines	20

Région de l'Atlantique	24
------------------------	----

Région du Québec	39
------------------	----

Région centrale	48
-----------------	----

Région du Pacifique	68
---------------------	----

Publications	81
--------------	----

SHC Cadres principaux	83
-----------------------	----

Liste des acronymes	85
---------------------	----

Supplément	87
------------	----



FIG. A. Mr S. B. MacPhee, Dominion Hydrographer, gave the opening address at the 19th annual Canadian Hydrographic Conference in Halifax, N.S., Mar. 18-20.
M. S.B. MacPhee, hydrographe fédéral, prononce l'allocution d'ouverture à l'occasion de la 19^{ième} conférence canadienne annuelle sur l'hydrographie qui se tenait à Halifax du 18 au 20 mars.

Foreword

CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE

This report outlines the thrusts and achievements of the Canadian Hydrographic Service for 1980 and gives a brief indication as to what is planned for 1981. I am pleased to report that 1980 was a reasonably stable year. Our program was critically reviewed and reported on, and we did obtain new resources to augment a program that has been severely limited by inflationary pressures over the past 5 years.

Our field survey programs were generally successful. However, our Arctic program was again slowed by severe ice conditions, and surveys in high priority areas such as Viscount Melville Sound and Prince of Wales Strait could not be carried out. Plans have been initiated to commence a survey of the pingo areas in the Beaufort Sea in 1981 and it is hoped that our Arctic project can continue without interruption until the deep-draught shipping route through the Northwest Passage has been thoroughly examined.

The decentralization of chart production is now largely complete, and hydrographic surveyors and cartographers work closely together in all Regions. One major goal at this time is to increase production of New Charts, and it is hoped that New Chart production will be up to 50 charts per year by 1983.

During the year we reviewed present and future vessel requirements for hydrography, and a design contract was awarded for a new hydrographic vessel for Pacific Region. Plans are also underway to have a sweep vessel built for Atlantic Region, and have three multitasked vessels for hydrography and oceanography to operate out of Central, Quebec, and Atlantic Regions, respectively. These new vessels are all expected to be in operation by 1990. New survey launches will also be provided for all Regions.

The 19th annual Canadian Hydrographic Conference was held in Halifax, N.S., in March, and advantage was taken of this opportunity to hold the third meeting of the USA-Canada Hydrographic Commission. We were pleased to welcome Admiral D. C. Kapoor, as the International Hydrographic Organization (IHO) representative, and Mr R. Beaton, as a representative of the Defense Mapping Agency of the USA.

In 1980, A. J. Kerr continued his active role in the IHO Fédération Internationale des Géomètres (FIG) Advisory Board on the Training of Hydrographic Surveyors, as well as activities in the International Cartographic Association. His

Avant-propos

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU CANADA

Ce rapport souligne les efforts et les réalisations du Service hydrographique du Canada en 1980 et donne un aperçu des projets prévus pour 1981. Je suis heureux de dire que 1980 a été une année relativement stable. Notre programme a fait l'objet d'une étude et d'un rapport. En outre, grâce à l'apport de nouvelles ressources, nous avons pu étendre notre programme dont l'inflation avait considérablement limité la portée au cours des cinq dernières années.

Nos projets de levés sur le terrain ont généralement donné des résultats positifs. Dans l'Arctique, cependant, les travaux ont encore une fois été ralentis par les glaces, et des projets prioritaires de levés dans les régions de Viscount Melville Sound et du détroit du Prince de Galles n'ont pu être réalisés. On prévoit commencer l'arpentage des régions des pingos dans la mer de Beaufort en 1981 et il est à espérer que notre projet de recherches dans l'Arctique se poursuivra jusqu'à ce que la route empruntée par les navires à fort tirant d'eau dans le Passage du Nord-Ouest ait fait l'objet d'une étude approfondie.

Le décentralisation de la Division de la production des cartes marines est maintenant presque entièrement réalisée; les ingénieurs hydrographiques et les cartographes travaillent en collaboration étroite dans toutes les régions. L'un de nos principaux objectifs à l'heure actuelle est d'accroître la production cartographique et on espère arriver à produire annuellement jusqu'à 50 cartes d'ici à 1983.

Au cours de l'année, nous avons étudié nos besoins actuels et futurs en matière de navires hydrographes et on a accordé un contrat d'études en vue de la construction d'un nouveau navire hydrographique pour la région du Pacifique. On prévoit également la construction d'un dragueur pour la région de l'Atlantique, de même que celle de trois navires hydrographiques et océanographiques à fonctions multiples pour les régions Centrale, du Québec et de l'Atlantique. Ces nouveaux navires devraient entrer en service d'ici à 1990. Toutes les régions recevront en outre de nouvelles vedettes.

En mars, la dix-neuvième conférence canadienne annuelle sur l'hydrographie s'est tenue à Halifax, Nouvelle-Écosse. La Commission hydrographique États-Unis-Canada a profité de l'occasion pour tenir sa troisième réunion. Nous avons eu le plaisir d'accueillir l'amiral D.C. Kapoor, représentant l'Organisation hydrographique internationale (OHI) et M. R. Beaton, représentant la *Defense Mapping Agency* des États-Unis.

En 1980, A. J. Kerr a continué de jouer un rôle actif au sein du Conseil consultatif international OHI/FIG pour la formation des hydrographes et au sein de l'Association cartographique internationale,

latter activities included editing an extensive report entitled "The Dynamics of Ocean Cartography."

Mr G. Dohler visited a number of foreign hydrographic offices in connection with other official duties and in 1980 was elected President of the International Coordinating Group for the Tsunami Warning System in the Pacific (ITSU) for a second term.

Mr H. Blandford continued as a member of the Canadian delegation to the United Nations Conference on the Law of the Sea and also attended the X International Association of Lighthouse Authorities Conference in Tokyo. He had a most useful and informative visit to the Japanese Hydrographic Office during his time in Japan.

Mr G. Macdonald and myself, in collaboration with Rear Admiral R. C. Munson and Lieutenant Commander R. Hopkins, completed work on a chapter entitled "Acoustic Methods" that will form part of a FIG publication entitled "Detection of Depth Anomalies."

Mr R. Douglas continued as chairman of the Hydrographic Committee of the Canadian Institute of Surveying (CIS) and provides an excellent interface between the organizations.

In 1980, the Republic of Ireland requested Canada to undertake a study and advise on the formation of an Irish Hydrographic Service. I am pleased to report that the request was positively acknowledged and M. Bolton will be visiting Ireland early in 1981 to gather initial information.

A number of CHS staff passed the special examinations provided for under the revised Canada Lands Surveys Act, and received their Canada Lands Surveyor commissions. It is expected that this will become the standard commission for surveyors in Canada in the future.

Demands for navigation charts and other publications continued to increase, and 550,000 charts, 90,000 Tide Tables, and 13,000 volumes of Sailing Directions and Small Craft Guides were distributed in 1980. The demand for charts has almost doubled since 1970, and represents a 400% increase in requests for Sailing Directions.

A number of CHS personnel retired in 1980. In April, R. Pilote retired after 24 years of service, and in December, F. Pittman, F. Strachan, and W. Forrester retired after long periods of government service. To our parting friends we wish happiness and peace in their retirement years.

S. B. MACPHEE
Dominion Hydrographer
Canadian Hydrographic Service

publiant notamment un rapport volumineux intitulé "The Dynamics of Ocean Cartography".

M. G. Dohler a visité un certain nombre de bureaux hydrographiques à l'étranger dans le cadre de ses fonctions officielles et, en 1980, il a obtenu un deuxième mandat comme président du groupe de coordination international pour le Système d'avertissement des tsunamis dans le Pacifique.

M. H. Blandford a poursuivi son travail à titre de membre de la délégation canadienne à la conférence des Nations Unies sur le droit de la mer et il a également assisté à la dixième conférence de l'Association internationale de signalisation maritime (AISM) à Tokyo. Il a fait des visites très instructives au service hydrographique du Japon pendant son séjour dans ce pays.

M. G. Macdonald et moi, en collaboration avec le contre-amiral R.C. Munson et le lieutenant-commander R. Hopkins, avons terminé un chapitre intitulé "Acoustic Methods" qui sera inséré dans une publication de la FIG "Detection of Depth Anomalies".

M. R. Douglas est demeuré président du comité hydrographique de l'Institut canadien des levés et sert d'intermédiaire entre les divers organismes.

En 1980, la République d'Irlande a demandé au Canada d'entreprendre une étude en vue de la création d'un service hydrographique en Irlande et de lui faire les recommandations pertinentes. Je suis heureux d'annoncer que cette demande a été accueillie favorablement et que M. Bolton se rendra en Irlande au début de 1981 afin de réunir les premières données.

Certains membres du Service hydrographique du Canada ont subi les examens spéciaux prévus en vertu de la Loi modifiée sur l'arpentage des terres du Canada et ont reçu le brevet d'arpenteur fédéral. À l'avenir, tous les arpenteurs du Canada devront subir ces examens et obtenir ce brevet.

Les demandes de cartes marines et d'autres publications n'ont cessé de croître: 550 000 cartes, 90 000 tables des marées et 13 000 volumes d'instructions nautiques et guides du plaisancier ont été distribués en 1980. Les demandes de cartes ont presque doublé depuis 1970 et il y a eu cinq fois plus de demandes d'instructions nautiques.

Certains membres du Service hydrographique ont pris leur retraite en 1980. En avril, R. Pilote nous a quitté après 24 ans de service, suivi en décembre de F. Pittman, de F. Strachan et de W. Forrester après de nombreuses années de service au sein du gouvernement. Nous leur souhaitons une retraite heureuse et paisible.

S. B. MACPHEE
Hydrographe fédéral
Service hydrographique du Canada



FIG. B. The United States-Canadian Hydrographic Commission met at the Bedford Institute of Oceanography, during the conference.

La commission hydrographique États-Unis-Canada s'est réunie à l'Institut Bedford d'océanographie pendant la conférence du SHC.



FIG. C. The Hon. Joel Matheson, Nova Scotia Minister of Finance, (right), awarded Mr M. Bolton the Order of Good Cheer.

L'Honorable Joel Matheson, ministre des Finances de la Nouvelle-Écosse, (à droite) décore M. M. Bolton de l'Ordre de Bon Temps.

CHS/Headquarters

PLANNING AND DEVELOPMENT

The Planning and Development Branch continued various support roles to the national survey and charting program. Continued progress was made in the preparation of chart schemes; the rescheming program initiated in 1975 will be completed in 1981. In support of the field survey program, the Planning Unit was responsible for the preparation of shoreline plots through the offices of Surveys and Mapping or by contracts to an outside agency. This year their work has expanded and has involved field work for the Aerial Hydrography Project.

The training program continued with the completion of Hydrography I and II and Cartography I courses. Cartography II is now being prepared and is scheduled for the spring of 1982. Staff of this branch also played a central role in the first CIS sponsored hydrographic seminar held in St. John's, Nfld.

The centralized horizontal control data base, now including all fixed aids, is fully operational and its decentralized use with terminals in the Regions has been implemented. To this end, the Nautical Geodesy section conducted seminars in each Region. Research and development into the errors and accuracies of the Loran-C navigation system continued, in cooperation with the Regions. A study of the systems characteristics for positioning in the Beaufort Sea area was initiated and will be continued in 1981.

Internationally, the U.S.-Canada Hydrographic Commission met at Bedford Institute of Oceanography (BIO) in March. The three Committees (Atlantic, Great Lakes, and Pacific) also met at that time and again later in the year. The cooperative effort between these two agencies is now well developed in all Regions. It includes the exchange of survey data as well as graphic reproduction material of compiled and drafted chart information. Coordinated chart schemes in the boundary waters of the Atlantic coast was a major achievement this year.

Planning

During 1980, steady progress was made on chart scheming, with the following accomplishments: the coastal series for the northeast, north, and west coasts of the Island of Newfoundland were approved. This completes the chart scheming for the entire island (Fig. 1, 2); the coastal series scheme for the north shore of the Gulf of St. Lawrence was approved; Hudson Bay was schemed and formats approved; the Detroit River, Lake St. Clair, and St. Clair River

Administration centrale du SHC

PLANIFICATION ET DÉVELOPPEMENT

La Direction de la planification et du développement a continué de participer au programme national de levés et de cartes marines. L'élaboration des cartes marines a continué à progresser et le programme entrepris en 1975 prendra fin en 1981. Conjointement au programme de levés sur le terrain, la sous-section de la planification a chargé les bureaux des levés et de la cartographie et une agence privée d'effectuer le tracé de la ligne du rivage. Cette sous-section a abattu plus de travail cette année que les précédentes, effectuant également des travaux sur le terrain dans le cadre du projet d'hydrographie aérienne.

Le programme de formation s'est poursuivi alors que prenaient fin les cours Hydrographie I et II et Cartographie I. On prépare actuellement le cours Cartographie II qui devrait se donner au printemps de 1982. Les membres de la Direction ont également joué un rôle de premier plan lors du premier séminaire sur l'hydrographie parrainé par l'Institut canadien des levés, qui a eu lieu à St. John's, Terre-Neuve.

La banque centralisée de données du canevas planimétrique, qui comprend toutes les aides fixes, fonctionne maintenant très bien, et des terminaux ont été installés dans les régions. A cette fin, la Section de géodésie hydrographique a organisé des séminaires dans toutes les régions. En collaboration avec celles-ci, on a poursuivi les recherches visant à améliorer le système de navigation Loran-C. On a également entrepris une étude des caractéristiques du système en vue de son implantation dans la mer de Beaufort, étude qui se poursuivra en 1981.

La commission hydrographique États-Unis-Canada s'est réunie en mars à l'Institut Bedford d'océanographie. Les trois comités consultatifs de l'Atlantique, des Grand lacs et du Pacifique se sont également réunis au même moment, puis plus tard dans l'année. La collaboration entre les deux organismes, canadien et américain, est à présent entière dans toutes les régions ce qui suppose entre autres, l'échange de données sur les levés, ainsi que d'éléments de reproduction graphique de données cartographiques compilées et rédigées. L'une des principales réalisations de 1980 a été la coordination des cartes marines des eaux limitrophes de la côte atlantique.

Planification

En 1980, l'élaboration des cartes marines s'est poursuivie et les séries suivantes ont été approuvées: côtes nord-est, nord et ouest de Terre-Neuve, ce qui complète la série consacrée à cette province (fig. 1, 2); rive nord du golfe du Saint-Laurent; cartes et présentation des cartes de la baie d'Hudson; rivière Détroit, lac Saint-Clair et la rivière Saint-Clair (fig. 3).

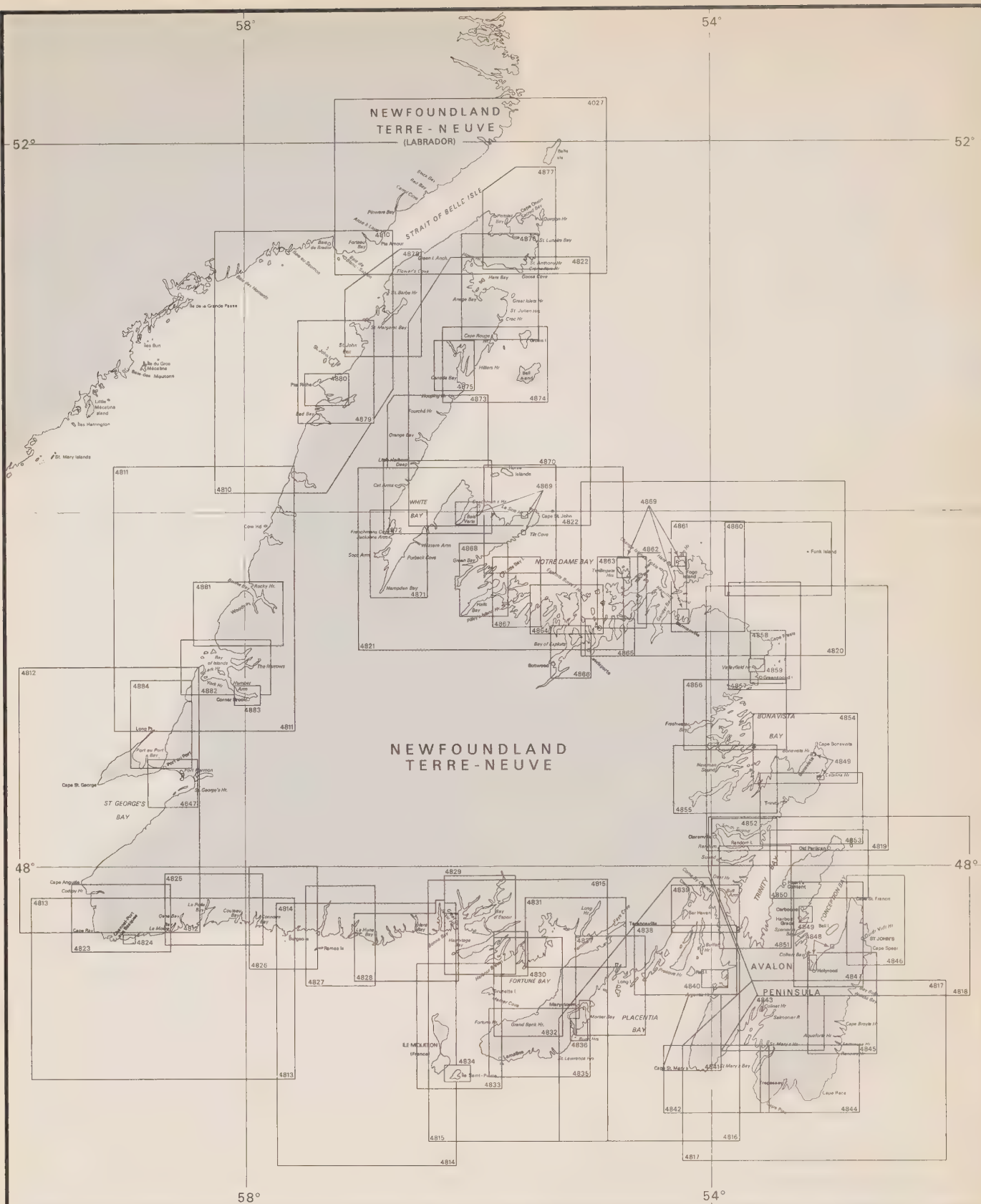


FIG. 1. New chart scheme for the Island of Newfoundland.
Schemes des nouvelles cartes pour l'île de Terre-Neuve.

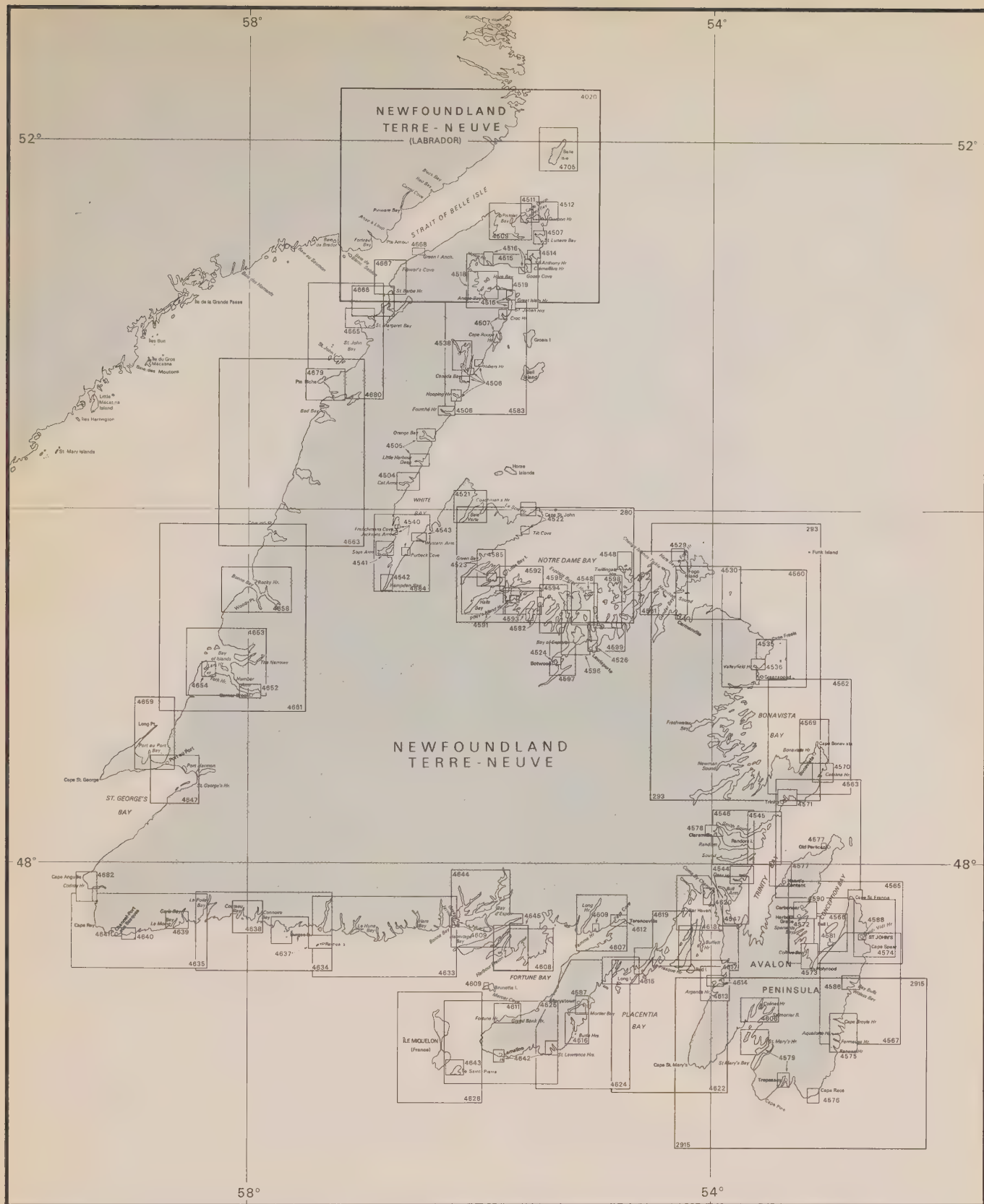


FIG. 2. Existing charts of the Island of Newfoundland.
Cartes actuelles de l'île de Terre-Neuve.

waterway was schemed and approved (Fig. 3).

The first CIS Hydrographic seminar, cosponsored by the Newfoundland Land Surveyors, the Newfoundland Branch of CIS, and the CIS Hydrographic Committee, was held in St. John's, Nfld., during February. Mr J. Kean coordinated and lectured on the 1-week seminar with assistance from Mr F. Hall, Central Region, and Mr K. Malone, Atlantic Region.

En février, St. John's de Terre-Neuve fut l'hôte du premier séminaire sur l'hydrographie de l'Institut canadien des levés, parrainé à la fois par l'Association des arpenteurs-géomètres de Terre-Neuve, la Direction de l'Institut à Terre-Neuve et le comité de l'Institut sur l'hydrographie. M. J. Kean a coordonné la réunion et donné des conférences pendant la semaine, assisté de M. F. Hall de la région du Centre et de M. K. Malone de la région de l'Atlantique.



FIG. 3. Detroit River, Lake St. Clair, and St. Clair River waterway scheme and formats received final approval at the 19th Annual Canadian Hydrographic Conference in Halifax.

Tracé et présentation des cartes de la rivière Detroit, du lac St-Clair et de la voie d'eau de la rivière St-Clair, approuvés à l'occasion de la 19^{ième} conférence canadienne annuelle sur l'hydrographie qui s'est tenue à Halifax.

In support of the Bruce Peninsula Aerial Hydrography Project, J. Kean spent 2 weeks early in summer with the survey, establishing and targeting horizontal control. He spent an additional 2 weeks in September obtaining sounding profiles in specified test areas to assist the photo-interpretation contractor on this project.

Dans le cadre du projet d'hydrographie aérienne de la péninsule de Bruce, M. J. Kean a passé 2 semaines sur le terrain au début de l'été, afin d'établir et de baliser les repères planimétriques. Il y est retourné 2 autres semaines en septembre afin d'obtenir des profils de sondage de régions particulières, de manière à faciliter le travail de l'employé à contrat chargé de l'interprétation photographique.

In mid-July, Mr J. O'Shea and J. Kean recovered and targeted 24 horizontal control stations in Simpson Strait, N.W.T., in support of a second aerial hydrography project. Mr Kean returned for 2 weeks in August with the photo-interpretation contractor and his assistants to join the CCGS *Bernier*. Excellent support from the officers and crew of the *Bernier* enabled the hydrographic team to establish and target nine additional control points and carry out 106 nm of reconnaissance sounding profiles throughout the project area.

Mr J. O'Shea represented CHS at the Environmental Assessment Review Panel Project hearings in Resolute and represented the Dominion Hydrographer on the Advisory Committee on Northern Development, and the Water Sector of the Metric Commission. The Unit continued to provide air photography for Headquarters and regional staff and liaison was maintained with the Canadian Coast Guard in planning the 1980 Arctic program.

Nautical Geodesy

The horizontal control adjustment program, designed to facilitate the transition from the 1927 North American (NA) datum to the 1983 geocentric datum, has advanced with the completion of the Nova Scotia control networks. Although major concentration has been on specific areas, a number of additional adjustments have been completed on request. All adjusted stations have been incorporated in the horizontal control data bank which, along with the List of Lights data file, is proving to be an invaluable aid to all units.

Meetings between National Ocean Survey (NOS), CHS, St. Lawrence Seaway Authority (SLSA), and St. Lawrence Seaway Development Corporation (SLSDC) have been held to clear up differences that presently exist between CHS and NOS charts. Good progress has been made and an adjustment program is being structured for the area from Cornwall to Brockville, as a first step to redefining the river channel on the 1927 NA geodetic datum. All data pertaining to this stretch of river will be incorporated into the List of Lights data file to ensure accurate and convenient access for all users.

Loran-C was fully implemented in the coastal confluence zone of the United States when the Great Lakes Loran-C Chain (8970) was commissioned in March 1980. Loran-C came to the Nova Scotian coast, Gulf of St. Lawrence, and south coast of Newfoundland in April 1980, when the Canadian East Coast Chain (5930) was

A la mi-juillet, J. O'Shea et J. Kean ont trouvé et balisé 24 stations de repère planimétrique du détroit de Simpson, dans les Territoires du Nord-Ouest. J. Kean y est retourné deux autres semaines en août en compagnie de l'employé à contrat chargé de l'interprétation photographique et de ses assistants pour se joindre au CCGS *Bernier*. Grâce à la collaboration des officiers et de l'équipage du CCGS *Bernier*, le personnel du service hydrographique a pu établir et baliser neuf autres repères en plus d'effectuer des profils de sondage sur 106 milles marins dans la région visée.

J. O'Shea a représenté le SHC lors des audiences sur le projet du Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales à Resolute et il a aussi représenté l'hydrographe fédéral lors des réunions du comité consultatif de mise en valeur du Nord et des audiences du comité sectoriel de la Commission du système métrique sur le transport maritime. La section a continué de fournir des services de photographie aérienne au personnel de l'Administration centrale et des régions, en plus de collaborer avec la Garde côtière canadienne à la planification du programme de recherche dans l'Arctique pour 1980.

Géodésie hydrographique

Le programme de correction du canevas planimétrique, destiné à faciliter le transport des données de l'ancien système nord-américain de 1927 au nouveau système géocentrique de 1983, a progressé grâce à la mise en place du réseau de contrôle de la Nouvelle-Écosse. Bien que les corrections aient surtout porté sur des régions spécifiques, on a également effectué des corrections ponctuelles sur demande. Toutes les corrections ont été versées à la banque de données du canevas planimétrique qui, tout comme le fichier informatisé du Livre des feux, s'avère une aide inestimable pour toutes les sections.

Des représentants du *National Ocean Survey* (NOS), du SHC, de l'Administration de la voie maritime du Saint-Laurent et de la St. Lawrence Seaway Development Corporation (SLSDL) se sont réunis pour faire le point sur les écarts relevés entre les cartes du SHC et celles du NOS. Des progrès ont été réalisés et on met actuellement au point un programme de correction pour la région située entre Cornwall et Brockville, ce qui constitue une première étape en vue du transfert des données relatives à l'ensemble du fleuve. Toutes les données concernant cette portion du fleuve seront versées au fichier informatisé du Livre des feux, de façon à assurer leur précision et à en faciliter l'accès.

Le Loran-C est maintenant en service dans toute la région confluente de la côte des États-Unis, tandis que le réseau des Grands lacs (8970) a été commandé en mars 1980. Le Loran-C dessert la côte de la Nouvelle-Écosse, le golfe du Saint-Laurent et la côte sud de

commissioned. As of November 1980, improved coverage on the Pacific Coast became available with the inclusion of the Port Hardy Secondary in the Canadian West Coast Chain (5990). Latticed chart production reflected these changes with 19 charts published and another 17 charts in-hand on the Atlantic Coast, 2 published and another 2 in preparation in the Great Lakes, and 3 published on the Pacific Coast.

Loran-A was discontinued on the Pacific Coast on Dec. 31, 1979, and four Loran-A rates shown on CHS charts on the Atlantic Coast were discontinued on Dec. 31, 1980.

The Nautical Geodesy Section aided three regional offices with Loran-C calibrations in Nova Scotia and Newfoundland, Lake Huron, and Pacific Coast. The section analyzes all the calibration data and issues the latticing parameters.

Training and Standards

Hydrographic Survey Training — The Hydrography I class enrollment was very small; four trainees in Phase 1 of the course (Fig. 4) and

Terre-Neuve depuis avril 1980 alors que le réseau oriental de la côte canadienne (5930) a été commandé. Depuis novembre 1980, la couverture de la côte du Pacifique est meilleure en raison de l'inclusion du poste secondaire de Port Hardy dans le réseau occidental de la côte canadienne (5990). Les cartes du réseau de navigation révèlent ces modifications. On a publié 19 cartes de la côte de l'Atlantique, 2 cartes des Grands lacs, 3 cartes de la côte du Pacifique et on prépare 17 cartes de la côte de l'Atlantique et deux des Grands lacs.

On a cessé d'utiliser le Loran-A sur la côte du Pacifique le 31 décembre 1979 et quatre fréquences Loran-A apparaissant sur les cartes du SHC pour la côte de l'Atlantique ont été supprimées le 31 décembre 1980.

La section de géodésie hydrographique a aidé trois bureaux régionaux à procéder à l'étalonnage du Loran-C en Nouvelle-Écosse et à Terre-Neuve, au lac Huron et sur la côte du Pacifique. La section analyse les données relatives à l'étalonnage et publie les paramètres du réseau.

Formation et normes

Formation en levés hydrographiques — Très peu d'élèves se sont inscrits au cours Hydrographie I;



FIG. 4. Hydrography I course 1980.
Cours Hydrographie I en 1980.

only three continued on with Phase 2. The three trainees were from the Atlantic Region and the fourth was from a private firm in Quebec. The classroom portion, Phase 1, of the course was

quatre ont suivi la phase 1 du cours (fig. 4) et trois seulement la phase 2. Trois des élèves étaient originaires de la région de l'Atlantique et le quatrième était envoyé par une entreprise québécoise. La partie théo-

held in Ottawa from Jan. 22 to Mar. 27; and the practical field training, Phase 2, took place at Bedford Basin, N.S., from Apr. 9 to June 12.

The advanced course, Hydrography II, was held Oct. 20 to Nov. 28 in Ottawa. There were eight students in the class (Fig. 5), five from the Quebec Region and three from the Atlantic Region. Twenty-two lecturers, instructors, and speakers participated in the course.

Survey Standards and Standing Orders — Two survey standing orders were prepared and issued, and six others are at various stages of development. The standards for Field Sheet Base Specifications are also being prepared.

Field Sheets — Thirty-four field sheets were reviewed for standards and checked for the Quebec Region.

Cartographic Standards and Standing Orders — Twelve Cartographic Standing Orders were formulated or revised and issued during this year. Ten others, tentatively scheduled for 1981,

rique du cours, la phase 1, s'est donné à Ottawa du 22 janvier au 27 mars et la formation sur place, la phase 2, a eu lieu au bassin Bedford en Nouvelle-Écosse, du 9 avril au 12 juin.

Le cours avancé, Hydrographie II, s'est donné du 20 octobre au 28 novembre à Ottawa. Huit élèves y étaient inscrits (fig. 5), cinq de la région du Québec et trois de la région de l'Atlantique. Vingt-deux conférenciers et instructeurs ont participé au cours.

Normes et ordres permanents relatifs aux levés — Deux ordres permanents relatifs aux levés ont été préparés et publiés et six autres sont à l'étude. On prépare également des normes relatives aux minutes hydrographiques.

Minutes hydrographiques — On a étudié 34 minutes hydrographiques de la région du Québec pour s'assurer qu'elles étaient conformes aux normes.

Normes et ordres permanents cartographiques — Douze ordres permanents ont été formulés ou modi-



FIG. 5. Hydrography II course 1980.
Cours Hydrographie II en 1980.

are at various stages of development. The standard specifications for drafting will be issued early in 1981.

Cartographic Training — The fourth Cartography I full course was held in Ottawa from

fiés et publiés au cours de l'année. Dix autres prévus pour 1981 sont à l'étude. Les normes de rédaction seront publiées au début de 1981.

Formation en cartographie — Le quatrième cours Cartographie I s'est donné à Ottawa du 9 septembre

Sept. 9 to Dec. 4. Six students took the entire course and four others did not attend all classes but wrote the examinations (Fig. 6). In addition, two others audited parts of the course. It is expected that the more advanced course, Cartography II, intended as a qualification requisite for jobs beyond the working level, will be available in 1982.

Geoscience Mapping and GEBCO

Activities were varied in 1980. Mapping at four scales in several geographic areas continued, as did the assembly of increasing amounts of bathymetric data from oil company donations. The data bank's mechanism was improved, field work was undertaken, and research into "Sky-wave" Loran-C was conducted successfully.

Natural Resource Maps at a scale of 1:250 000 were published for portions of the Pacific Ocean, Western Arctic, and Labrador Sea. Interpretation is complete for eight more maps of the Saglek Bank, slope, and rise. In addition to the CHS field sheets covering this area, oil industry data from Total Eastcan Exploration and Esso Resources Ltd. were plotted to provide

au 4 décembre. Six élèves ont suivi le programme en entier et quatre autres ont subi l'examen même s'ils n'avaient pas assisté à tous les cours (fig. 6). En outre, deux élèves ont assisté à une partie du cours à titre d'auditeurs libres. Le cours avancé Cartographie II, qui constitue une condition d'avancement aux postes de niveau supérieur, devrait se donner en 1982.

Cartes géoscientifiques et GEBCO

Les activités ont été très variées en 1980. On a effectué des travaux de cartographie à quatre échelles différentes dans plusieurs régions géographiques et procédé à la cueillette d'un nombre croissant de données bathymétriques provenant des compagnies pétrolières. On a amélioré le fonctionnement de la banque de données, entrepris des travaux sur le terrain et effectué des recherches fructueuses sur le Loran-C à ondes d'espace.

On a publié des cartes des ressources naturelles à l'échelle 1:250 000 pour diverses parties du Pacifique, de l'océan Arctique occidental et de la mer du Labrador. On a terminé l'interprétation de huit autres cartes du banc Saglek, de sa pente et de son inclinaison. En plus des minutes hydrographiques qui portent sur cette région, on a utilisé les données de la *Total*



FIG. 6. Cartography I course 1980.
Cours Cartographie I en 1980.

additional control. Where they overlapped, the oil industry data compared very well with CHS data.

Eastcan Exploration et de la *Esso Resources Ltd.* pour faire des tracés supplémentaires de contrôle. Les données fournies par l'industrie pétrolière étaient

The results of the surveys of Hudson Bay completed by Central Region have been interpreted to the point where there are preliminary contour sheets for all 65 1:250 000 maps. Analysis of the 3.5 kHz echograms reveals that the morphology of the Bay has considerably more variation than previously anticipated, and the mapping will not be complete until all 50 kHz and 3.5 kHz echograms have been examined.

Preliminary 1:10 000 000 maps have been prepared for the southern Grand Banks and the Newfoundland Ridge, while a preliminary 1:2 000 000 map covering Davis Strait was also prepared and field checked. A final map of Baffin Bay (NRM 817-A) was printed at this scale.

All the above preliminary maps will be available through the Geological Survey of Canada's open file system, to allow early dissemination of their contents.

Work continued on the General Bathymetric Charts of The Oceans, a project to map the entire world at a scale of 1:10 000 000. Two more sheets were printed, so the project is half complete, and considerable work went into three others and an information brochure describing the series. The marine portion of the relief map of Canada was supplied to the National Atlas of Canada.

The program of assembling depth data collected by oil companies into a government-owned data bank continued with the participation of Aquitaine, Canada Cities Service, Dome Petroleum, Esso Resources, Pan Arctic Oils, Petro-Canada, Shell Canada, Suncor, and Texaco Canada. These data are combined with the government's own data set in the bathymetry data base and plotting systems. This computer-based system underwent considerable refinement during the year, to allow faster storage and retrieval of data and the incorporation of a quality code for the data.

During field work on Baffin Cruise 80-031, bathymetry data were plotted on an overlay to NRM 815-A (scale 1:2 000 000). This will hasten the completion of interpretation prior to final contouring of this map. Seismic airgun data and Huntex data, along with hydrographic data, were collected on the Labrador Shelf, from Okak Bank southward to include part of Hamilton Bank. These data will provide invaluable morphology information for 1:250 000 scale mapping.

Research into the use of skywave Loran-C as a navigation aid in the eastern Arctic began in 1977 and was continued through 1980. South of Davis Strait, Loran-C groundwave signals provide good navigation coverage, but north of Davis Strait skywave Loran-C is the only avail-

comparables à celles du SHC lorsqu'il y avait recoupement.

Les résultats des levés effectués dans la région de la baie d'Hudson par la région Centrale ont été interprétés et des feuilles avec courbes de niveau ont été produites pour chacune des 65 cartes à l'échelle 1:250 000. L'analyse des échogrammes de 3,5 kHz révèle que la morphologie de la baie a connu des variations beaucoup plus importantes qu'on ne l'avait prévu et il sera impossible d'établir des cartes de la région tant qu'on n'aura pas étudié tous les échogrammes de 50 et 3,5 kHz.

On a préparé des cartes préliminaires de 1:10 000 000 des Grands Bancs du sud et des Bancs de Terre-Neuve, ainsi qu'une carte préliminaire de 1:2 000 000 du détroit de Davis qui a été vérifiée sur place. On a également imprimé une carte définitive de la baie de Baffin (NRM 817-A) à cette même échelle.

On peut se procurer les cartes préliminaires précitées grâce au fichier public de la Commission géologique du Canada, ce qui permet la diffusion rapide de leur contenu.

On a poursuivi la réalisation de la carte générale bathymétrique des océans, projet visant à produire une carte du monde à l'échelle 1:10 000 000. Deux autres feuilles ont été publiées, ce qui fait que le projet est maintenant à demi terminé. On a également beaucoup travaillé sur trois autres feuilles et sur une brochure d'information portant sur ces séries. La partie de la carte en relief du Canada qui porte sur les eaux a été remise à l'Atlas du Canada.

On a poursuivi le programme visant à rassembler les données sur la profondeur recueillies par les compagnies pétrolières en vue de créer une banque de données gouvernementale, avec la participation des compagnies suivantes: Aquitaine, Canada Cities Service, Dome Petroleum, Esso Resources, Pan Arctic Oil, Petro-Canada, Shell Canada, Suncor et Texaco Canada. Ces données sont combinées à celles du gouvernement dans la base de données bathymétriques et les systèmes de traçage. Ce système informatisé a été considérablement amélioré au cours de l'année en vue de permettre l'entrée et l'extraction plus rapide des données et l'incorporation d'un code de qualité des données.

Au cours des travaux sur le terrain effectués dans le cadre de l'expédition Baffin 80-031 des données bathymétriques ont été reportées sur un calque du NRM 815-A, échelle 1:2 000 000. Cette opération devrait hâter l'interprétation des données en vue d'établir les courbes de niveaux appropriées de la carte. On a également recueilli des données sismiques par canon à air, des données Huntex et des données hydrographiques sur la plate-forme du Labrador, du banc Okak au sud jusqu'au banc Hamilton. Ces données constitueront des renseignements morphologiques inestimables pour la production des cartes à l'échelle 1:250 000.

En 1977, on a entrepris des recherches sur l'emploi

able radio navigational aid capable of providing long-range continuous, accurate positioning. Skywave Loran-C signal behavior varies through four daily periods; the day and night periods (about 17 hours out of 24 during September and October) provide relatively stable positioning (better than 400 m accuracy, with postprocessing), whereas the sunrise and sunset periods are less reliable (1500 m and 900 m accuracy, respectively, without postprocessing). Postprocessing will significantly reduce the positioning error during the latter two periods. Groundwave Loran-C positioning across Davis Strait, using signals from Angissoq, Greenland, and Cape Race, Nfld., yielded 550 m accuracy over the sunset, night, and sunrise periods.

CHART PRODUCTION BRANCH

During 1980, much progress was made in preparing the Cartographic Career Program and it will be submitted in 1981 to Senior Management, the Public Service Alliance, and relevant government agencies. The program will provide new employees with the necessary background to fulfill the task of a marine cartographer. The staff presently at the working level will have the opportunity to receive the training necessary in areas of technological changes, as well as in all other production phases that are factors in the overall chart-making process.

Good documentation is now available for the application of computer-assisted cartographic methods in chart production. Throughout the year, many projects were carried out in applying this new technique. Training and tours were given to many groups from within the Hydrographic Service and to several other departments and agencies. One meeting of Chart Production chiefs and other senior staff involved in chart production was held in Victoria to resolve areas of difference in presentations and techniques.

The cartographic staff in Ottawa provided assistance to all Regions in carrying out the overall chart program for the CHS. Several programs for National Defence, federal and provincial fisheries services, and senior management were undertaken. Staff members traveled to the Regions to attend and to give seminars, and participated in conferences and workshops at home and abroad.

The Director visited several foreign hydrographic offices in connection with other official duties. Cartographers from these countries are interested in learning more about the CHS chart-making procedures and we look forward to introducing some of them to our methods.

éventuel du Loran-C à ondes d'espace comme aide à la navigation dans l'est de l'Arctique. Ces recherches se sont poursuivies en 1980. Au sud du détroit de Davis, les signaux du Loran-C à ondes de sol sont très utiles à la navigation, mais au nord de ce détroit, le Loran-C à ondes d'espace constitue le seul moyen radio disponible permettant le positionnement continu et précis à longue distance. Le rendement du Loran-C à ondes d'espace varie selon les heures; le jour et la nuit (laquelle dure quelque 17 heures par jour en septembre et en octobre), le signal est relativement stable et permet d'obtenir une position précise à 400 m près environ après transformation postérieure; au coucher et au lever du soleil cependant, les données sont moins précises (± 1500 et ± 900 m respectivement, sans transformation postérieure). La transformation postérieure permettra toutefois de réduire significativement la marge d'erreur au lever et au coucher du soleil. Le positionnement effectué grâce aux ondes de sol du Loran-C dans le détroit de Davis, avec retransmission par Angissoq, le Groenland et le Cap Race à Terre-Neuve, atteint une précision de ± 550 m au coucher et au lever du soleil et la nuit.

DIRECTION DE LA PRODUCTION DES CARTES MARINES

En 1980, on a réalisé d'importants progrès dans l'élaboration du programme d'avancement en cartographie, projet qui devrait être présenté en 1981 aux cadres supérieurs, à l'Alliance de la Fonction publique et aux autres organismes gouvernementaux intéressés. Ce projet vise à donner aux nouveaux employés la formation nécessaire pour remplir les fonctions de cartographe marin. Le personnel actuellement à l'emploi de la Direction pourra également suivre les cours requis en matière de technologie nouvelle, de même que dans tous les autres domaines se rapportant à la production des cartes.

On dispose à présent d'une bonne documentation sur l'emploi de l'ordinateur pour la production des cartes. Au cours de l'année, de nombreux projets ont été réalisés à l'aide de cette nouvelle technique. Des groupes du Service hydrographique et d'autres ministères et agences ont reçu une formation en la matière et visité les services touchés. Les chefs de la Direction et d'autres cadres supérieurs s'occupant de la production des cartes se sont réunis à Victoria dans le but d'uniformiser la présentation et les techniques.

Le personnel du service cartographique d'Ottawa et les bureaux régionaux ont mis en oeuvre le programme global du SHC en matière de cartographie. En outre, plusieurs programmes ont été entrepris pour le bénéfice de la Défense nationale, des services de pêches fédéral et provinciaux et de la haute direction. Des membres du personnel se sont rendus dans les régions pour assister et participer à des séminaires en plus de participer à des conférences et des colloques au Canada et à l'étranger.

Due to the ever-increasing changes in navigation aids, traffic separation schemes, discovery of conflicting data, and the introduction of new navigation systems, the overprinting of available chart stock, in order to reduce the hand correction of CHS charts prior to sale, has been introduced.

The Branch maintains an up-to-date digital data base for several charts and has embarked with Regions on a program to utilize this digital data for chart maintenance and other requirements such as changes in scale, layouts, schemes, etc.

Two senior staff members, Fred Pittman and Frank Strachan, retired after more than 30 years of service each (Fig. 7, 8).

Chart Construction

The Chart Construction Division continued to support charting activities of the Canadian Hydrographic Service in 1980. Services were provided to chart production sections at Headquarters and in the Regions, for various elements of chart production: typesetting, reprographics, bilingual notes and legends,

Le Directeur a visité les services hydrographiques de plusieurs pays dans le cadre de ses fonctions officielles. Les cartographes de ces pays sont intéressés à en apprendre davantage sur les méthodes cartographiques du SHC et on prévoit donner des cours à certains d'entre eux.

En raison de l'évolution rapide des aides à la navigation, des dispositifs de séparation du trafic, de la découverte d'erreurs dans les données et de l'introduction de nouveaux systèmes de navigation, on a décidé de procéder à la surimpression des cartes existantes afin de réduire les corrections à la main avant la vente.

La Direction tient à jour une base de données numériques sur plusieurs cartes. Un programme a été mis sur pied à l'intention des régions en vue de l'utilisation de ces données pour la mise à jour des cartes, les modifications d'échelles, de disposition, de séries et autres.

Deux cadres supérieurs, MM Fred Pittman et Frank Strachan ont pris leur retraite après plus de trente années de service chacun (fig. 7, 8).

Établissement des cartes

La Division de l'établissement des cartes a continué de participer aux travaux de cartographie du Service



FIG. 7. G. C. Dohler (left) presented a certificate to F. Strachan when he retired from the Canadian Hydrographic Service. G.C. Dohler (à gauche) remet un certificat à F. Strachan qui quitte le SHC pour prendre sa retraite.



FIG. 8. G. C. Dohler (left) presented a certificate to F. Pittman when he retired from the Canadian Hydrographic Service. G.C. Dohler (à gauche) remet un certificat à F. Pittman qui quitte le SHC pour prendre sa retraite.

nomenclature, and the operation of the Gerber Plotting Table.

In addition, production of chart reprints, patches, overprints, new and revised charts of the eastern Arctic, and chart catalogues was carried out in an effective manner.

Cartographic Support Services

The Reprint Section had a good production year, completing 169 reprint editions. In addition, the fairly recent requirement to overprint Notice to Mariners information on existing chart stock has been successful and 26 overprintings were completed. This method of chart correcting to relieve the heavy hand amendment workload will continue in 1981, with an annual production requirement of approximately 100 charts. During the same period, 22 chart patches were produced at Headquarters, most of which were to facilitate the hand amendment of chart stock.

Three chart catalogues were updated during the year and published as New Editions. A New Edition of the Magnetic Chart of the Canadian Arctic was also produced.

Two indexes for Sailing Direction publications were printed as well as nine Joint Operations Graphics, to provide bathymetric and navigation data for these documents. An additional 15 miscellaneous projects were completed, including S-211 the Polar Continental Shelf Point Pelly Decca chain, which is required for the 1981 survey season.

Chart 7935; Crozier Strait and/et Pullen Strait, a new chart in the Arctic, was completed and printed and two other New Charts, 7502 and 7740, are at the color-proof stage. These two charts will be available for the 1981 navigation season. A new general chart of the Arctic, based on a new format, is under construction and will also be available in 1981. Two other charts in the series, 7831 and 7950, are to be produced as New Editions.

The Reprographic and Typesetting Units continued to provide excellent service to production units at Headquarters and the Regions.

Cartographic Publications

After publication in January of the first 15 sections of the bilingual Catalogue of Notes and Cartographic Terminology, work has continued towards the completion of this manual. Assistance was provided to the Regions in the production of bilingual charts by providing information in both official languages and reviewing drafting and color proofs for technical accuracy and proper presentation of textual data.

hydrographique du Canada en 1980. Elle a collaboré avec les sections de production des cartes marines de l'Administration centrale et des régions dans plusieurs domaines, à savoir la composition, la reprographie, les notes et légendes bilingues, la nomenclature et l'utilisation de la table de traçage Gerber.

On a de plus procédé avec succès à la réimpression de cartes et à la production d'annexes, de surimpressions et de cartes nouvelles et corrigées de l'est de l'Arctique ainsi que de catalogues de cartes.

Services de soutien cartographiques

La Section de réimpression a connu une année fructueuse, réalisant 169 éditions. De plus, on a procédé à 26 surimpressions, étant donné qu'on a récemment décidé de surimprimer les Avis aux navigateurs sur les cartes existantes. On continuera d'utiliser cette méthode en 1981 pour réduire le nombre des corrections à la main. Cent cartes devraient ainsi être corrigées. Durant la même période, l'Administration centrale a produit 22 annexes, principalement afin de faciliter la correction à la main des cartes existantes.

Trois catalogues de cartes ont été mis à jour au cours de l'année et ont fait l'objet d'une nouvelle édition. On a également produit une nouvelle édition de la carte magnétique de l'Arctique canadien.

On a publié deux index des Instructions nautiques, de même que neuf graphiques réalisés à partir des levés établis lors d'opérations conjointes, afin de doter ces documents de données bathymétriques et maritimes. Quinze projets divers ont également été réalisés, dont le S-211, réseau Decca de la plate-forme continentale polaire de Point Pelly, que l'on compte utiliser pour les levés de 1981.

Une nouvelle carte de l'Arctique, la carte 7935 des détroits de Crozier et de Pullen, a été parachevée et imprimée et on a tiré des épreuves en couleur de deux autres cartes nouvelles, les 7502 et 7740. Ces deux cartes seront distribuées en 1981. Une nouvelle carte marine générale de l'Arctique, présentée sous une nouvelle forme, est actuellement en voie d'établissement et devrait également être disponible en 1981. Deux autres cartes, les 7831 et 7950 feront l'objet de nouvelles éditions.

Les sous-sections de la reprographie et de la composition ont continué d'offrir un excellent service aux sous-sections de production de l'Administration centrale et des bureaux régionaux.

Publications cartographiques

Après la publication en janvier des 15 premières sections du catalogue bilingue des notes et expressions cartographiques, on a continué d'oeuvrer à la préparation de ce manuel. On a aidé les régions à produire des cartes bilingues en leur fournissant des renseignements dans les deux langues officielles et en vérifiant

Nomenclature

The Atlantic, Great Lakes, and Arctic Catalogues, 11 New Charts, 24 New Editions of charts were names processed since the last report.

Names recommendations from a hydrographer's field sheet in the Lake Nipissing area were investigated and submitted to the Canadian Permanent Committee on Geographical Names for approval.

The contribution of the Nomenclature Unit to four meetings dealing with names was requested: Names Outside Canada for Official Canadian Use, Symposium on the Automation of Geographical Names, Language Policy for the Handling of Geographical Names at the Federal Level, and the annual meeting of the Permanent Committee on Geographical Names.

In June, the Head of the Nomenclature Unit, Mrs T. Jolicoeur, who also serves as secretary to the Advisory Committee on Undersea Feature Names, presented a paper to the Canadian Society for the Study of Names. The subject of the paper was the existence of the Advisory Committee on Undersea Feature Names, and on projects undertaken by the Committee, namely, the terminology of Undersea Feature Names and the publication of an Undersea Feature Names Gazetteer. The Unit has completed the carding of approved undersea feature names. A computer program has been devised to output the data in a format suitable for publication. An alphabetical listing of names for all features that are submerged at low water is ready for printing. The origin and description data will be available within the next 2 years.

Cartographic Development

Cartographic Research — The main objective of the Cartographic Research Unit has been implementation of the computer-assisted cartographic system for the production of nautical charts. This has included a continuous study of the system, in close cooperation with the cartographers in the production environment, to determine the most effective ways to use the system for different types of charts.

The cartographers continued production of bilingual, metric nautical charts, using contour format with the aid of the computer-assisted techniques. Six New Charts were printed during the year and three additional charts are near completion. Six more charts have been digitized, four by cartographers from other sections or Regions, under the supervision of Headquarters staff.

In addition to the chart production activities, cartographers were involved in other projects,

la précision des données techniques et la présentation des textes sur les esquisses et les épreuves en couleur.

Nomenclature

Les noms figurant dans les catalogues de l'Atlantique, des Grands lacs et de l'Arctique, sur 11 nouvelles cartes et sur 24 nouvelles éditions de cartes existantes, ont été vérifiés au cours de l'année.

Les noms recommandés sur les minutes hydrographiques pour la région du lac Nipissing ont fait l'objet d'une enquête avant d'être soumis au Comité permanent canadien des noms géographiques aux fins de leur autorisation.

La Sous-section de la nomenclature a dû participer à quatre réunions sur les noms géographiques, à savoir la réunion sur l'usage canadien des noms étrangers, le symposium sur l'informatisation des noms géographiques, la réunion sur la politique linguistique fédérale en matière de noms géographiques et la réunion annuelle du comité permanent des noms géographiques.

En juin, le chef de la Sous-section de la nomenclature, Mme T. Jolicoeur, qui est également secrétaire du Comité consultatif des noms des formes sous-marines, a présenté un document à la Société canadienne pour l'étude des noms. Ce document portait sur le comité consultatif des noms des formes sous-marines et ses projets, notamment la terminologie applicable aux noms des formes sous-marines et la publication d'un Répertoire des noms des formes sous-marines. La Sous-section a terminé la mise sur fiches de tous les noms de formes sous-marines approuvés. On a élaboré un programme informatisé permettant d'extraire les données sous une forme publiable. La liste alphabétique de toutes les formes sous-marines situées en eaux peu profondes est prête à être imprimée. Les données sur l'origine des noms et la description des formes seront diffusées d'ici à 2 ans.

Développement de la cartographie

Recherches Cartographiques — Le principal objectif de la Sous-section des recherches cartographiques a été la mise en place d'un système cartographique informatisé de production des cartes marines. Pour ce faire, on a entrepris l'étude continue du système, en collaboration avec les cartographes qui établissent les cartes, de manière à trouver la meilleure utilisation du système pour chaque sorte de cartes.

Les cartographes ont continué de produire des cartes marines métriques et bilingues avec courbes de niveau en recourant aux techniques informatisées. Six nouvelles cartes ont été imprimées durant l'année et trois autres sont presque terminées. Six cartes supplémentaires ont été converties en numérique, dont quatre par des cartographes d'autres sections ou régions, sous la supervision du personnel de l'Administration centrale.

En plus de produire des cartes, les cartographes ont participé à d'autres projets, comme la compilation et

such as compilation and drafting of Chart No. 1, Chart 9995, compilation of data base, and assistance to the reprints section.

As well as conducting demonstrations related to the computer-assisted chart production system, the staff had many opportunities to participate in training sessions and seminars. Seminars were conducted in Dartmouth, Burlington, and Ottawa.

The following internal reports have been prepared in order to familiarize others with the computer-assisted chart production system and to outline how to use that system: "Feature Code Manual," J. Czartoryski and C. C. Levy, July 1980; "Computer-assisted chart production guideline," J. Czartoryski and C. C. Levy, October 1980.

Cartographic Systems

Due to the maturity of the "Cartographic Work Stations," fewer hardware and software problems were encountered than in previous years. Unfortunately, the Gerber Drawing System, which has been in service for over 10 years, became unreliable this summer. Hopefully, the new drive gears, new light head, and system recalibration will let the table provide many more years of superior plotting.

New user manuals for GOMADS, STARS, and the PDP 11 utilities were written and the CHOP program was made more flexible. Instead of just chopping contours for labels, other types of lines are chopped where they intersect certain other features. Also the STAR2 program was modified so that incremental line DADS (Descriptor and Data) are not plotted as individual segments of a line, but are plotted as one continuous line. This will reduce the possibility of "bugs" in the line, speed up plotting, and reduce wear and tear in the light head.

The seminars given in conjunction with the publication of the new users manuals were well received by both the regional and headquarters staff.

The following reports were written in 1980 and are available on request from Cartographic Development Section, Canadian Hydrographic Service, 615 Booth St., Ottawa, Ont. K1A 0E6: "Review of the computer-assisted chart production systems at headquarters," T. Evangelatos; "Automated cartography software," M. Piamonte; "Utility program users' guide," M. Piamonte; "Chop program users' guide," M. Piamonte; "GOMADS users' guide," R. Parker; "STAR2 Users' Guide," M. Piamonte; "Computer-assisted chart production in the Hydrographic Service," T. Evangelatos; "Drawing system upgrade — hardware design," D. Vachon.

la rédaction de la carte numéro 1 et de la carte 9995, la compilation de la base des données et les travaux de la Section des réimpressions.

Tout en faisant des démonstrations sur la production des cartes à l'aide de l'informatique, le personnel a eu souvent l'occasion de participer à des cours de formation et des séminaires. Ces séminaires ont eu lieu à Dartmouth, Burlington et Ottawa.

Les rapports internes suivants ont été rédigés en vue de familiariser les autres membres du personnel avec le système informatisé et son mode d'emploi: *Feature code manual*, J. Czartoryski et C.C. Levy, juillet 1980; *Computer-assisted chart production guideline*, J. Czartoryski, et C.C. Levy, octobre 1980.

Systèmes de cartographie

Étant donné la maturité atteinte par le personnel des postes de travail en cartographie, les problèmes de logiciel et de matériel ont été moins nombreux cette année que précédemment. Malheureusement, le système de traçage Gerber, en service depuis 10 ans, a cessé de bien fonctionner cet été. Il est à espérer que grâce à de nouveaux pignons de commande, une nouvelle tête lumineuse et la recalibration du système, la table Gerber pourra encore servir plusieurs années.

On a rédigé de nouveaux manuels à l'intention des usagers du Système de manipulation et d'affichage graphique en direct (GOMADS), du Système de symbolisation, de transformation et de changement (STARS) et des programmes utilitaires du PDP 11, et on a également assoupli le programme CHOP. Au lieu de simplement couper les courbes de niveau pour insérer les mentions appropriées, on coupe aussi d'autres lignes lorsqu'elles touchent des formes géographiques. De plus, on a modifié le programme STAR2 de façon que le descripteur et les données des lignes incrémentielles ne soient plus reportés comme des segments, mais comme une ligne continue. On compte ainsi éliminer les défauts, accélérer le traçage et réduire l'usure et la détérioration de la tête lumineuse.

Les séminaires qui ont accompagné la publication des nouveaux guides à l'intention des usagers ont été fort appréciés du personnel des régions et de l'Administration centrale.

En 1980, on a rédigé les rapports suivants qu'on peut se procurer en s'adressant à la Section du développement de la cartographie, Service hydrographique du Canada, 615 rue Booth, Ottawa (Ontario), K1A 0E6: *Review of the computer-assisted chart production systems at headquarters*, T. Evangelatos; *Automated cartography software*, M. Piamonte; *Utility program users' guide*, M. Piamonte; *Chop program users' guide*, M. Piamonte; *GOMADS users' guide*, R. Parker; *STAR2 users' guide*, M. Piamonte; *Computer-assisted chart production in the Hydrographic Service*, T. Evangelatos; *Drawing system upgrade — hardware design*, D. Vachon.

Nautical Information

During 1980, 1090 Notices to Mariners were issued in the weekly editions, 408 were initiated by the Canadian Hydrographic Service. A total of 1238 chart correction tracings were prepared affecting 929 charts. Included in the notices initiated by CHS were 48 chart amendment patches and 5 sketches affecting Small Craft Charts.

A total of 2,045,267 corrections were applied to 300,000 charts. In addition, 33 charts were overprinted resulting in a saving of 1,795,896 hand corrections. This year, 886 Small Craft Correction Lists were distributed to the users of these charts.

Aids to navigation, cables, wrecks traffic separation schemes, and vessel traffic management systems were compiled and supplied for use at Headquarters and Regional offices for 6 New Charts, 36 New Editions, 123 reprints, 35 overprints, and 48 chart amendment patches.

During the year, 223 releases were initiated by this unit. These releases related to new prints or issues of 336 charts, publications, or maps produced by the Canadian Hydrographic Service.

The new buoy numbering system has been completed in Quebec Region. In Central Region, the Great Lakes area is nearing completion, which leaves the area west of Lake Superior to be numbered and charted. The numbering has just started in the Atlantic Region and is only in the planning stages for Pacific Region.

Production Control

During the early part of 1980, new activity descriptions and their codes were developed with the assistance of the users in an effort to update and improve the Time Reporting System. During the summer, the head of the group visited the Regions concerned to discuss solutions to problems with the inventory/TRS, together with the presentation and usefulness of information supplied by the system. As a result, modifications were made to improve the operating procedures, and with the introduction of revised activity lists more detailed and up-to-date reports are now available.

Quality Control

The Head of the Group spent 2 months on assignment as Production Chief, Atlantic Region, at the Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, N.S.

The review of symbology for inclusion in the revised version of Chart No. 1 and an overall assessment of drafting standards applicable to nautical charts were continued. A total of 337 printed charts and related publications were

Renseignements nautiques

En 1980, on a publié 1090 Avis aux navigateurs dans les numéros hebdomadaires, dont 408 en provenance du Service hydrographique du Canada. Au total, 1238 tracés de correction ont été préparés pour 929 cartes. Dans les avis émis par le SHC, on trouvait 48 annexes pour modifications graphiques et 5 croquis de cartes de plaisance.

En tout, 2 045 267 corrections ont été apportées à 300 000 cartes. De plus, 33 cartes ont été surimprimées, ce qui a éliminé 1 795 896 corrections à la main. On a distribué cette année 886 listes de corrections pour les cartes de plaisance.

Les aides à la navigation, les câbles, les dispositifs de séparation du trafic et les systèmes de gestion du trafic maritime ont été réunis puis distribués au bureau central et aux bureaux régionaux en vue de la production de 6 nouvelles cartes, 36 nouvelles éditions, 123 réimpressions, 35 surimpressions et 48 annexes pour modifications graphiques.

Au cours de l'année, la Section a procédé à 223 éditions de nouvelles impressions ou éditions de 336 cartes marines, volumes ou cartes géographiques du Service hydrographique du Canada.

La mise au point du nouveau système de numérotage des bouées est terminée dans la région du Québec. Dans la région Centrale, les Grands lacs achèvent et il ne reste plus qu'à numéroter et cartographier l'ouest du lac Supérieur. La numérotation vient juste de commencer dans la région de l'Atlantique et fait encore l'objet d'études dans la région du Pacifique.

Contrôle de la production

Au début de 1980, on a rédigé de nouvelles descriptions des projets qu'on a ensuite codées en collaboration avec les usagers, de façon à mettre à jour et à améliorer le système de rapports de temps. À l'été, le chef du groupe a visité les régions intéressées pour régler les problèmes reliés au système d'inventaire et de rapports de temps et pour traiter de la présentation et de l'utilité des renseignements fournis par le système. Suite à ces entretiens, on a procédé à des modifications en vue d'améliorer les modes d'opération. De plus, grâce à l'introduction de listes de projets révisées, on dispose à présent de rapports plus détaillés et à jour.

Contrôle de la qualité

Le chef du groupe a rempli les fonctions de chef de la production pour la région de l'Atlantique pendant deux mois, à l'Institut Bedford d'océanographie de Dartmouth en Nouvelle-Écosse.

On a continué d'étudier les symboles utilisés sur les cartes en vue de la révision de la carte numéro 1 et on a également révisé les normes régissant la rédaction des cartes marines. En tout, on a vérifié la qualité de 337 cartes imprimées et publications connexes qui ont

quality checked and forwarded to eventual release and distribution. In addition, 213 color proofs and 106 drafting positives were reviewed.

NAVIGATION PUBLICATIONS

The activities of the elements of the Navigation Publications and Maritime Boundaries Branch are reported under Hydrographic Information; Sailing Directions and Tides, Currents, and Water Levels.

A Sailing Directions position was transferred to Atlantic Region and at year's end preparations were in hand for filling the position. Responsibility for the revision of the Sailing Directions for Nova Scotia and Newfoundland as well as the Small Craft Guide for the Saint John River will, in due course, be transferred to Atlantic Region. A Sailing Directions position will be transferred to Central Region on Jan. 1, 1981, so that responsibility for the revision of Sailing Directions for the Great Lakes can be transferred to that Region.

New resources were made available during the year so preparation of Sailing Directions in French can be accelerated. This function will continue at Ottawa for the immediate future.

The Branch continued to maintain close liaison with the Canadian Coast Guard on matters related to Aids to Navigation, Notices to Mariners, Marine Casualty Investigations, Maritime Safety, Vessel Traffic Management Systems, and Tanker Route Assessments, as well as with the marine transportation community, the Department of National Defence, Department of External Affairs, Department of Justice, and other departments and industries concerned with inland waters, coastal, and offshore exploration and development. Cooperation between the recreational boating community and CHS has continued at a high level.

The Director, H. R. Blandford, attended the Ninth Session of the United Nations Conference on the Law of the Sea at New York and Geneva as well as the Tenth Conference of the International Association of Lighthouse Authorities at Tokyo.

Maritime limits established by Canada have been reviewed and, where appropriate, charting action has been taken in hand.

Hydrographic Information

The Chief of Hydrographic Information, L. P. Murdock, attended the Marine Safety Committee meetings of the Marine Safety Advisory Council convened by the Ship Safety Branch of Canadian Coastguard in Ottawa during May. He also attended the Dominion Marine Association

ensuite été expédiées en vue de leur publication et de leur distribution. En outre, 213 épreuves en couleur et 106 rédactions ont été étudiées.

PUBLICATIONS MARINES

La Direction des publications marines et des frontières maritimes comprend trois services: Marées, courants et niveaux de l'eau, Instructions nautiques et Renseignements hydrographiques.

Un poste du service des Instructions nautiques a été ouvert dans la région de l'Atlantique et était sur le point d'être doté à la fin de l'année dernière. La révision des Instructions nautiques pour la Nouvelle-Écosse et Terre-Neuve ainsi que celle du guide du plaisancier pour la rivière Saint-Jean sera confiée en temps et lieu à la région de l'Atlantique. Le 1^{er} janvier 1981, on créera un poste semblable dans la région Centrale, de façon que les Instructions nautiques pour les Grands lacs soient revues sur place.

Grâce aux ressources octroyées cette année, les Instructions nautiques seront rédigées de plus en plus en français et, dans l'avenir immédiat, le travail s'effectuera à Ottawa.

La Direction a continué de travailler en collaboration avec la Garde côtière canadienne concernant les aides à la navigation, les avis aux navigateurs, les enquêtes sur les accidents en mer, la sécurité maritime, les systèmes de gestion du trafic maritime et les appréciations des itinéraires des navires-citernes. Elle a également entretenu des relations étroites avec ceux qui s'intéressent au transport, avec le ministère de la Défense nationale, le ministère des Affaires extérieures, le ministère de la Justice et d'autres ministères et entreprises s'intéressant au développement et à l'exploration des eaux intérieures, côtières et hauturières. Les relations entre le SHC et les plaisanciers ont également été très bonnes.

Le directeur, H.R. Blandford, a assisté à la neuvième session de la Conférence des Nations Unies sur le droit de la mer qui s'est tenue à New-York et à Genève, ainsi qu'à la dixième conférence de l'Association internationale de signalisation maritime qui a eu lieu à Tokyo.

Les frontières maritimes établies par le Canada ont été revues et les cartes modifiées en conséquence.

Renseignements hydrographiques

Le chef des Renseignements hydrographiques, L.P. Murdock, a assisté aux réunions du Conseil consultatif de la sécurité maritime organisées par la Direction de la sécurité des navires de la Garde côtière canadienne et tenues à Ottawa en mai dernier. Il a également participé aux réunions de l'Association fédérale de marine qui eurent lieu à Ottawa et il a représenté le SHC à l'assemblée annuelle de l'Association fédérale de marine et de la U.S. Lake Carriers Association tenue en Floride en février dernier.

Le bureau de distribution des cartes marines d'Ottawa administre maintenant un réseau de distribu-

meetings held in Ottawa and represented the CHS at the Joint Annual Meeting of the Dominion Marine Association/U.S. Lake Carriers Association held in Florida in February.

The Ottawa Chart Distribution Office now operates a chart dealership network of 252 dealers; 180 in Canada, 41 in the USA, and 31 overseas. Fourteen new dealers were appointed and 11 were cancelled. One hundred and forty-one chart dealers were inspected on-site. Distribution of nautical charts, Sailing Directions, Tide Tables, List of Lights, Buoys and Fog Signals, GEBCO and various other charts, regulations, other Coast Guard publications, and natural resource maps continued to increase steadily and revenue increased by approximately 10% over 1979.

Five hundred and ninety-six Marine Reporting Program (MAREP) submissions were received from Canadian Power Squadron members. Mr L. P. Murdock, representing the Dominion Hydrographer, attended the National Canadian Power Squadrons Conference held in Niagara Falls during October, and presented the achievement awards. The Unit was responsible for various displays within the Headquarters area.

Sailing Directions

The demand for Sailing Directions continues to increase. In 1980 sales exceeded 13,000 copies, an all-time high.

During 1980, Mr J. Roberts transferred from the Headquarters Sailing Directions Unit in Ottawa to the Pacific Region as a Sailing Directions Officer. Mrs C. Alary was recruited by the Headquarters Unit as an assistant bilingual Sailing Directions officer to work on the French language volumes.

Mr S. Dee, Chief of Sailing Directions, attended the Plenary Session, the Navigation Committee, and the Small Craft Committee meetings of the Marine Safety Advisory Council in May; these meetings were convened by the Ship Safety Branch of the Coast Guard.

Lists of corrections to Sailing Directions and Small Craft Guides promulgated in Section IV of the weekly editions of Notices to Mariners in 1980 are available for each volume. The lists for previous years, if applicable, are still available. Users of the publications may obtain such lists, without charge, from the Hydrographic Chart Distribution Office, 1675 Russell Rd., P.O. Box 8080, Ottawa, Ont. K1G 3H6.

In 1980, the following were published: Sailing Directions, Newfoundland, Sixth Edition; Sailing Directions, Gulf and River St. Lawrence, Fourth Edition; Sailing Directions, Great Lakes, Volume II, Fifth Edition; Small Craft Guide,

tion comptant 252 distributeurs, soit 180 au Canada, 41 aux États-Unis et 31 outre-mer. Au cours de l'année, on a nommé quatorze nouveaux distributeurs et onze postes ont été supprimés. On a visité 141 bureaux de vente. La distribution des cartes marines, des instructions nautiques, des tables de marées, du Livre des feux, des bouées et des signaux de brume, des cartes GEBCO et autres cartes marines, des règlements et d'autres publications de la Garde côtière et des cartes de nos ressources naturelles a continué d'augmenter et les recettes se sont accrues d'environ 10 pour cent par rapport à l'année précédente.

Les membres des *Canadian Power Squadrons* ont fait parvenir 596 rapports dans le cadre du Programme d'information maritime (MAREP). L.P. Murdock a représenté l'Hydrographe fédéral à la Conférence nationale des *Canadian Power Squadrons* qui a eu lieu à Niagara Falls en octobre et y a remis des récompenses. La Section a organisé diverses expositions au sein de l'Administration centrale.

Instructions nautiques

Les Instructions nautiques sont de plus en plus en demande. En 1980, on en a vendu plus de 13 000 exemplaires, un record.

En 1980, J. Roberts fut détaché de la Section des instructions nautiques d'Ottawa pour être muté au bureau de la région du Pacifique en qualité d'agent des Instructions nautiques. M^{me} C. Alary a été recrutée par la Section de l'Administration centrale comme adjointe à l'agent des Instructions nautiques bilingues; elle travaille à la rédaction des ouvrages français.

Le chef des Instructions nautiques, S. Dee, a assisté à la plénière du Comité de navigation et aux réunions du Comité de navigation de plaisance du Conseil consultatif de la sécurité maritime qui ont eu lieu en mai. Ces rencontres avaient été organisées par la Direction de la sécurité des navires de la Garde côtière.

Les listes de corrections des Instructions nautiques et des Guides du plaisancier publiées dans la section IV des numéros hebdomadaires des Avis aux navigateurs en 1980 sont disponibles pour chaque volume. On peut également se procurer les listes des années précédentes. Ceux qui utilisent ces publications peuvent obtenir gratuitement les listes en question en s'adressant au Bureau de distribution des cartes marines, 1675, Chemin Russell, C.P. 8080, Ottawa (Ont.) K1G 3H6.

Les ouvrages suivants ont été publiés en 1980: *Sailing Directions, Newfoundland, Sixth Edition*; *Sailing Directions, Gulf and River St. Lawrence, Fourth Edition*; *Sailing Directions, Great Lakes, Volume II, Fifth Edition*; *Small Craft Guide, British Columbia, Volume II, Third Edition*; Instructions nautiques, Arctique Canadien, Volume II, troisième édition; Instructions nautiques, Grands Lacs, Volume I, huitième édition et Instructions nautiques Golfe et fleuve Saint-Laurent, quatrième édition.

British Columbia, Volume II, Third Edition; Instructions Nautiques, Arctique canadien, Volume II, troisième édition; Instructions Nautiques, Grands Lacs, Volume I, huitième édition; and Instructions Nautiques, Golfe et Fleuve Saint-Laurent, quatrième édition.

Work continued or commenced on the following: Sailing Directions, British Columbia, Volume II, Eighth Edition; Sailing Directions, Arctic Canada, Volume III, Third Edition; Sailing Directions Great Slave Lake and Mackenzie River, Fifth Edition; Small Craft Guide, British Columbia, Volume I, Fifth Edition; Small Craft Guide, Saint John River, Second Edition; Instructions Nautiques, Grands Lacs, Volume II, cinquième édition; Instructions Nautiques, Terre-Neuve, sixième édition; and Instructions Nautiques, Labrador et baie d'Hudson, quatrième édition.

Tides, Currents, and Water Levels

The main responsibilities of the Division are to set and supervise national standards; to provide liaison between tidal groups in the Regions and with other agencies such as the Marine Environmental Data Service (MEDS), the Geodetic Survey of Canada, and the Water Survey of Canada; to oversee the quality of service and information provided to the public and other agencies; and to advise on matters relating to tides, currents, and water levels.

In September, the six volumes of the 1981 Canadian Tide and Current Tables were released for distribution. Work proceeded during the year on updating the contents and reviewing the predictions for the 1982 Tide and Current Tables. Both volumes of the 1978 Water Levels were available for distribution early in the year. The 1978 Monthly and Yearly Mean Book became available early in the year, and the 1979 volume was checked and ready for production by the end of the year.

Operation of the IHO Tidal Constituent Bank is proceeding smoothly, with submissions of new data to the Bank and requests for data from the Bank received and processed regularly. Revenue has not been high but funds collected have been transferred to IHB.

A Tidal Officer's meeting was convened at the time of the Hydrographic Conference in Halifax in March. An ad hoc committee of Regional and Headquarters tidal personnel was convened by Dr W. D. Forrester in Ottawa in May, to report on the status of the knowledge of currents in Arctic passages and the role tide gauging might play in augmenting that knowledge. The report was presented in June, along with a review paper prepared by Mr L. F. Ku summarizing

Les spécialistes ont entrepris ou poursuivi les ouvrages suivants: *Sailing Directions, British Columbia, Volume II, Eighth Edition*; *Sailing Directions, Arctic Canada, Volume III, Third Edition*; *Sailing Directions, Great Slave Lake and Mackenzie River, Fifth Edition*; *Small Craft Guide, British Columbia, Volume I, Fifth Edition*; *Small Craft Guide, Saint John River, Second Edition*; Instructions nautiques, Grand Lacs, Volume II, cinquième édition; Instructions nautiques, Terre-Neuve, sixième édition, et Instructions nautiques, Labrador et baie d'Hudson, quatrième édition.

Marées, courants et niveau d'eau

La Division a pour principales responsabilités d'établir et de superviser les normes nationales, d'assurer la liaison entre les groupes régionaux chargés de l'étude des marées et d'autres organismes comme le Service des données sur le milieu marin (SDMM), le Service géodésique du Canada (SGC) et les Relevés hydrographiques du Canada (RHC), de veiller à la qualité du service et des renseignements fournis au public et à d'autres organismes et de conseiller les intéressés dans le domaine des marées, des courants et des niveaux d'eau.

En septembre, les six volumes de l'édition 1981 des Tables des marées et courants du Canada ont été publiés et distribués. Au cours de l'année, on a commencé à préparer les Tables des marées pour 1982, c'est-à-dire à mettre à jour le contenu des Tables et à réviser les prédictions fournies. Les deux volumes de l'édition 1978 des Niveaux d'eau ont pu être distribués au début de l'année. Le volume des Moyennes mensuelles et annuelles a été distribué au début de l'année et le volume 1979 a été vérifié et envoyé à l'impression à la fin de l'année.

La Banque des composantes des marées de l'Organisation hydrographique internationale fonctionne bien et reçoit et fournit constamment des données. Les recettes n'ont pas été élevées mais les fonds amassés ont été transférés au Bureau hydrographique international.

Les fonctionnaires chargés de l'étude des marées se sont réunis à l'occasion de la Conférence hydrographique tenue à Halifax en mars dernier. En mai, à Ottawa, un comité spécial formé de représentants du bureau central et des bureaux régionaux a été mis sur pied par D^r W.D. Forrester, avec le mandat de rédiger un rapport sur les marées dans les passages de l'Arctique et sur l'opportunité d'employer des marégraphes dans la région. Le rapport fut déposé en juin, accompagné d'un document préparé par L.F. Ku, résumant les travaux antérieurs dans le domaine et en fournissant la bibliographie.

D^r W.D. Forrester est demeuré membre du comité international de coordination des données hydrauliques et hydrologiques de base pour les Grands lacs, du groupe de travail sur les niveaux d'eau, du comité interministériel de coordination des levés de contrôle,

and giving a bibliography of past work in this field.

Dr Forrester continued as a member of the International Coordinating Committee on Great Lakes Basic Hydraulic and Hydrologic Data, the Charting Advisers Work Group on Water Levels, the Interdepartmental Coordinating Committee on Control Surveys, the Interdepartmental Committee on Water Subcommittee on Flooding, the editorial board of the international journal *Marine Geodesy*, and the Great Lakes Technical Information Network Board of the International Joint Commission. He presented two papers on oceanographic leveling and water level transfers in May at the Second International Symposium on North American Datum in Ottawa. Lectures on tides and currents were also given by Dr Forrester at Canadian hydrographic and cartographic training courses in Ottawa and by invitation of the United Nations Development Program at the Naval Hydrographic Training School in Goa, India. Twenty-six hours of lectures were given in Goa, India, over a 3-week period in November and were well received by the staff and students. The class consisted of 16 students; 2 from the Port of Calcutta, 1 from the Port of Singapore, 2 officers from the Nigerian Navy, and the remainder were officers of the Indian Navy. Dr Forrester also gave a seminar on geostrophic currents at the National Institute of Oceanography in Goa and visited the Naval Hydrographic Office and the Survey of India in Dehra Dun. Dr Forrester retired in December after 34 years of service with the federal government.

Mr Ku is preparing a report on the M_2 tides in Parry Channel of the Arctic, which will include construction of a cotidal chart of the area. Earlier in the year Mr Ku completed and submitted to Dalhousie University his Ph.D thesis on the possible extraction of tidal information from satellite altimetry data.

du comité interministériel hydrologique (sous-comité des inondations), du conseil de rédaction de la revue *Marine Geodesy* ainsi que du conseil de diffusion des données techniques sur les Grands lacs de la commission mixte internationale. En mai, il a présenté deux documents sur le nivellement océanographique et les transferts des niveaux de l'eau à l'occasion du deuxième symposium international de North American Datum tenu à Ottawa en mai. Dr Forrester a également fait des exposés sur les marées et les courants dans le cadre des cours de cartographie et d'hydrographie donnés à Ottawa, puis à l'école d'hydrographie navale de Goa, en Inde, en novembre, dans le cadre du programme de développement des Nations unies. A cette dernière occasion, il s'est adressé au personnel et aux étudiants de l'école pendant 26 heures durant son séjour de 3 semaines. Il y avait 16 étudiants, soit 2 du port de Calcutta, 1 de Singapour, 2 officiers de la marine nigérienne et 11 officiers de la marine indienne. Dr Forrester a par ailleurs dirigé un colloque sur les courants géostrophiques à l'Institut national d'océanographie de Goa et visité le bureau d'hydrographie navale et celui des levés à Dehra Dun. Dr Forrester a pris sa retraite en décembre après 34 ans de service dans l'administration fédérale.

M. Ku prépare un rapport sur les marées M_2 du chenal Parry dans l'Arctique et établira entre autres une carte des lignes cotidales de la région. Au début de l'année dernière, M. Ku a achevé et présenté à l'université Dalhousie sa thèse de doctorat sur la possibilité d'extraire des données sur les marées à partir des données altimétriques des satellites.

Atlantic Region

INTRODUCTION

The Atlantic Region of the Canadian Hydrographic Service is now firmly established as one of the four major operational units at the Bedford Institute of Oceanography (BIO), along with the Atlantic Oceanographic Laboratory (AOL), the Marine Ecology Laboratory (MEL), and the Atlantic Geoscience Centre (AGC). The present staff of 80 is primarily comprised of field survey staff and cartographers. In addition, there are three smaller specialist groups, with a fourth group, to deal with planning and records, in the process of formation.

Particular thrusts taken during the year were to coordinate field and cartographic work more closely, to produce a higher number of New Charts, and to introduce a higher level of computer assistance in both operations. It has become clear that the field operations should be more closely associated with the chart production, and the field programs directed at providing data for specific charts. A Qualified Data Base group has been established, consisting of field hydrographers on rotation. This organizational step should allow the cartographers to compile charts more rapidly. The Graphical On-Line Manipulation and Display System (GOMADS) has been put into operation and a start has been made at digitizing charts. A field data-processing system has been developed utilizing semiautomatic echo sounder record scalars until new digital echo sounders are available. This field-processing system has been used to advantage for coastal surveys with *Baffin*, and a shore party in Newfoundland.

The coastal field survey program was particularly successful in Newfoundland, the Labrador Coast, and Ungava Bay. Further north, hydrographers aboard the icebreakers were prevented once again, by ice, from surveying Prince of Wales Strait, but did succeed in surveying Bridport Inlet, important as an LNG terminal. The offshore multiparameter surveys were successful in incorporating a large array of new instruments including sidescan and Deep-Tow, a seismic profiling device. Unfortunately, severe icing of the transmitting antenna and its subsequent collapse caused cancellation of the latter portion of the Davis Strait survey.

The Navigational group worked closely with cartography in producing calibration data for Loran-C latticing, and these results were applied to a subsequent program of drawing lattices under commercial contract. In addition, this group was active in an analysis of the Accufix

Région de l'Atlantique

INTRODUCTION

Le bureau de la région de l'Atlantique du Service hydrographique du Canada est maintenant reconnu comme étant l'une des quatre principales constituantes de l'Institut Bedford d'océanographie, au même titre que le Laboratoire océanographique de l'Atlantique, le Laboratoire d'écologie marine et le Centre géoscientifique de l'Atlantique. L'effectif actuel, qui compte 80 personnes, se compose principalement de spécialistes en levés et de cartographes. Il comprend en outre trois groupes plus restreints de spécialistes, et un quatrième groupe, appelé à s'occuper de planification et de dossiers, est en formation.

Cette année, le bureau avait pour principaux objectifs de coordonner de façon plus étroite le travail sur le terrain et la cartographie, d'augmenter la production de nouvelles cartes et de mettre davantage à contribution l'ordinateur dans les deux opérations. Il est maintenant évident qu'il y a avantage à associer plus étroitement les opérations sur le terrain à la production des cartes et à axer les programmes sur le terrain sur la collecte de données permettant de produire des cartes particulières. Un groupe d'étude des bases de données qualifiées a été mis sur pied; il est composé d'hydrographes affectés par roulement. Les cartographes devraient donc être en mesure de compiler les cartes plus rapidement. Le système de manipulation et d'affichage graphique en direct (GOMADS) a été mis en service et la conversion numérique des cartes a été entamée. Un système de traitement des données mettant à contribution des indicateurs-enregistreurs semi-automatiques a été mis au point et sera utilisé jusqu'à l'arrivée de nouveaux sondeurs à écho numériques. Ce système a été avantageusement utilisé dans les levés côtiers du *Baffin* et dans ceux d'une équipe à terre à Terre-Neuve.

Le programme de levés côtiers a été particulièrement réussi à Terre-Neuve, sur la côte du Labrador et dans la baie d'Ungava. Plus au nord, la glace a une fois encore empêché les hydrographes montés à bord de brise-glace de faire des levés dans le détroit du Prince-de-Galles. Les efforts des scientifiques ont toutefois été couronnés de succès dans l'inlet Bridport, important emplacement d'un terminus de GNL. On est parvenu à mettre à contribution, dans les levés multiparamétriques en mer, une vaste gamme d'instruments nouveaux, notamment un sonar à balayage latéral et le Deep-Tow, appareil permettant d'établir des profils sismiques. Malheureusement, on a dû annuler la dernière partie du levé du détroit de Davis en raison du givrage puis de la chute de l'antenne de transmission.

Le groupe de la navigation a travaillé en étroite collaboration avec celui de la cartographie à la production de données d'étalonnage pour l'établissement du

positioning system in the Beaufort Sea. New tidal programs have included the production of a tidal current atlas of the Gulf of Maine and a cooperative program of deep-sea tidal studies with the Liverpool Tidal Institute.

The Regional Director of Hydrography, Mr A. J. Kerr, continued to be active internationally in the FIG/IHO Advisory Board on the training of hydrographers and the International Cartographic Association. Mr T. B. Smith participated in the Senior Transportation course. Mr G. Henderson had the honor of receiving the first Canada Lands Surveyor Commission for the CHS Atlantic Region. Unfortunately, Mr R. Gervais, Cartographic Production Chief, suffered a heart attack. His position has been temporarily filled by Mr B. McCorriston and Mr H. Comeau. Mr R. Lewis from Central Region moved to the Atlantic Region at the end of the year as Manager of Planning and Records. Apart from these, the staff has remained comparatively static during the past year.

Various cooperative arrangements with industry and the academic field were pursued during the year. Senior hydrographic staff regularly attended the Atlantic Pilotage Advisory Committee meetings held in various Atlantic province centers. Visits and lectures were given at the University of New Brunswick, the Nova Scotia Land Survey Institute, the Coast Guard

réseau des lignes Loran-C; les résultats de ces travaux ont par la suite été appliqués à un programme de dessin de réseaux de lignes mené en vertu d'un contrat commercial. De plus, le groupe a participé activement à une analyse du système de positionnement Accufix dans la mer de Beaufort. Dans le cadre des nouveaux programmes sur les marées, on a produit notamment un atlas des courants de marée du golfe du Maine et on a fait l'étude des marées en haute mer en collaboration avec le Liverpool Tidal Institute.

Le directeur régional de l'Hydrographie, A.J. Kerr, a continué ses activités au niveau international au sein du Conseil consultatif international IHO/FIG pour la formation des hydrographes et de l'Association cartographique internationale. M. T.B. Smith a participé au cours avancé sur les transports. M.G. Henderson a eu l'honneur de recevoir le premier Brevet d'arpenteurs fédéraux pour la région de l'Atlantique du Service hydrographique du Canada. Malheureusement, R. Gervais, chef de la Production des cartes, a eu une crise cardiaque. Son poste a été temporairement confié à M. B. McCorriston et à M. H. Comeau. M. R. Lewis a été muté de la région Centrale à la région de l'Atlantique à la fin de l'année pour occuper le poste de gestionnaire de la planification et des dossiers. Outre ces exceptions, le personnel est resté sensiblement le même au cours de l'année écoulée.

Par ailleurs, on a poursuivi les travaux entrepris dans le cadre des ententes signées avec les secteurs de l'industrie et de l'enseignement. Des spécialistes en



FIG. 9. Adam Kerr, Regional Director, presented a certificate to Bruce McGowan, an Atlantic Region graduate of the Hydrography I course.

Le directeur régional, Adam Kerr, présente un certificat à Bruce McGowan, diplômé du cours Hydrographie I.

College. The U.S. survey ship *Whiting* visited BIO June 13-17 while on her way to the Great Lakes. Three staff members attended the Hydrography I course in Ottawa (Fig. 9).

FIELD HYDROGRAPHY

The Field Surveys Division is responsible for planning and conducting field surveys of navigable waters within the Atlantic Region for navigational charts and related publications. This Division is also responsible for the operational management of the multiparameter surveys of eastern Canada's continental margin. To carry out these programs, four major parties plus subparties were placed in the field, located from the Bay of Fundy to the eastern Arctic (Table 1, Fig. 10, 11).

hydrographie de niveau supérieur ont assisté à toutes les réunions du comité consultatif sur le pilotage dans l'Atlantique. Des conférences et des exposés ont été donnés à l'université du Nouveau-Brunswick, au *Nova Scotia Land Survey Institute* et au Collège de la Garde côtière canadienne. Le navire hydrographique américain *Whiting*, en route pour les Grands lacs, a fait une halte à l'Institut Bedford d'océanographie du 13 au 17 juin. Trois membres du personnel ont assisté au cours Hydrographie I à Ottawa (fig. 9).

TRAVAUX HYDROGRAPHIQUES

La Division des levés est chargée de planifier et d'exécuter les levés des eaux navigables de la région de l'Atlantique, pour les cartes de navigation et les publications connexes. La Division est aussi responsable de la gestion opérationnelle des levés multiparamétriques



FIG. 10. Atlantic Region's 1980/81 program (southern area).

Programme de la région de l'Atlantique en 1980-1981 (partie sud).

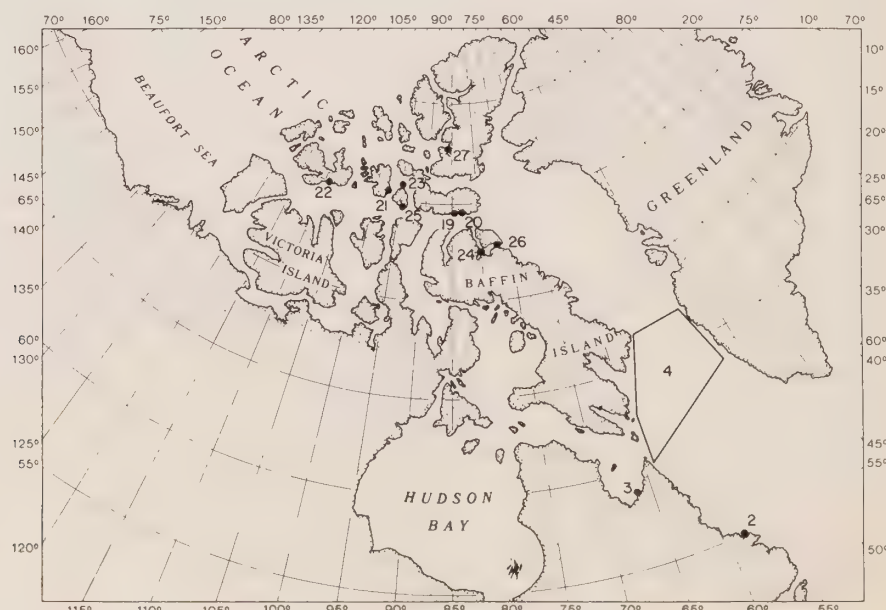


FIG. 11. Atlantic Region's 1980/81 program (northern area)

Programme de la région de l'Atlantique en 1980-1981 (partie nord).

The CSS *Baffin* departed May 7 to commence work on a surveying program in Fortune Bay, Nfld. This program was in response to a request from the Newfoundland government to examine the feasibility of using this area to construct oil production platforms. Upon completion of this project, the ship worked on the continuation of the route survey along the Labrador Coast near Ragged Islands. This survey was originally in response to a request by the Newfoundland Shipowners' Association for better charts of the area. Surveys were also carried out in Ungava Bay, including George River, as Shell Canada Ltd. and the Dominion Marine Association requested more detailed bathymetric information.

Working in conjunction with the Atlantic Geoscience Centre (AGC), both CSS *Baffin* and *Hudson* were deployed on a survey of the multi-parameter offshore program in Davis Strait. A 92-m Accufix antenna and transmitter site was established at Saglek, Labrador, under a commercial contract, to support this operation. Unfortunately, the tower collapsed due to severe icing when the program was approximately 65% completed. The two ships were then redeployed to run seismic lines (20-nm spacing) on the Labrador Shelf.

The CSS *Maxwell* carried out surveys in the vicinity of Campobello Island near the American border to produce more up-to-date navigational charts for this area (existing charts date back to the 1800s). A major program was also carried out in the Notre Dame Bay area of Newfoundland to upgrade existing charts, and in response to a request to examine the feasibility of using Halls Bay to construct offshore production platforms. *Maxwell* was supported by Charter 1 (MV *Gulf Star*) and CCGS *Grenfell* on the latter program. A shore party was also based in Springdale, utilizing *Maxwell* launches, to carry out the nearshore work and data processing. *Maxwell* also completed a number of miscellaneous, small, high-priority projects in Nova Scotia and Newfoundland, mainly in aid of coastal development. Prior to the Notre Dame Bay survey, personnel from Charter 1 were utilized on a shore-based party and carried out a wide variety of small projects in Nova Scotia and Newfoundland in aid of navigation and coastal development.

The eastern Arctic surveys consisted of six hydrographers and four survey launches assigned to three Canadian Coast Guard icebreakers. The CCGS *Labrador* was made available on a dedicated basis; the CCGS *Franklin* and CCGS *John A. MacDonald* were used on an opportunity basis only. The CCGS *d'Iberville* was used as a reserve icebreaker during the latter part of the season.

de la marge continentale de l'est du Canada. Pour ce faire, quatre équipes principales et plusieurs sous-équipes ont travaillé entre la baie de Fundy et l'Arctique oriental (tableau 1, fig. 10, 11).

Le CSS *Baffin* a pris la mer le 7 mai pour entreprendre un programme de levés dans la baie Fortune, à Terre-Neuve. Celle-ci avait en effet demandé qu'on examine les possibilités qu'offrent cette région pour la construction de plates-formes d'extraction de pétrole. Ce travail accompli, le navire a été affecté à la poursuite du levé de route le long de la côte du Labrador, près des îles Ragged. Le levé visait à l'origine à satisfaire aux attentes de la Newfoundland Shipowners' Association qui réclamait de meilleures cartes de la région. Des levés ont aussi été effectués dans la baie d'Ungava, y compris à la rivière George, en réponse aux demandes de Shell Canada Ltd. et de l'Association fédérale de la marine qui réclamaient des informations bathymétriques plus détaillées.

Dans le cadre d'un travail effectué de concert avec le Centre géoscientifique de l'Atlantique, les CSS *Baffin* et *Hudson* ont été affectés à un levé dans le cadre d'un programme de levés multiparamétriques en mer, dans le détroit de Davis. Pour faciliter l'opération, on a aménagé, en vertu d'un contrat commercial, une antenne de 92 m et un transmetteur Accufix à Saglek, au Labrador. Malheureusement, en raison du givrage intense auquel elle était soumise, la tour s'est effondrée alors que le programme était achevé dans une proportion d'environ 65 pour cent. Les deux navires ont alors été affectés à l'installation, à des intervalles de 20 milles marins, de lignes de sondage sismique, sur la plate-forme du Labrador.

Le CSS *Maxwell* a effectué des levés dans les parages de l'île Campobello, près de la frontière canado-américaine, aux fins de la mise à jour des cartes marines de la région; les cartes utilisées actuellement remontent aux années 1800. La région de la baie Notre-Dame, à Terre-Neuve, a aussi fait l'objet d'un important programme visant à mettre à jour les cartes utilisées actuellement et à étudier les possibilités qu'offre la baie Halls pour la construction de plates-formes d'extraction de pétrole, suite à une demande faite en ce sens. Le *Maxwell* avait l'appui de Charter 1 (MV *Gulf Star*) et du CCGS *Grenfell* pour le second programme. Une équipe fut transportée jusqu'à Springdale à bord de vedettes du *Maxwell* avec mission d'effectuer les levés près des rives et de traiter les données recueillies. Le *Maxwell* a aussi effectué un certain nombre de petits travaux de nature diverse et très prioritaires en Nouvelle-Écosse et à Terre-Neuve, principalement à l'appui du développement côtier. Avant le levé de la baie Notre-Dame, des membres de l'équipage du Charter 1 ont constitué une équipe à terre pour effectuer une vaste gamme de petits travaux en Nouvelle-Écosse et à Terre-Neuve, pour les besoins de la navigation et du développement côtier.

Les levés effectués dans l'est de l'Arctique ont requis les services de six hydrographes et l'emploi de quatre vedettes, embarqués dans trois brise-glace de la

TABLE 1. Summary of 1980 Atlantic Region field survey program.

	Fig.	Reference	Area	% Completed	Type of Survey
CSS <i>Baffin</i> May 7–Nov. 6	10	1	Fortune Bay, Nfld.	85	Standard
	11	2	Ragged Island, Lab.	100	Route
	11	3	Ungava Bay, George River	100	Standard survey
	11	4	Labrador Sea and Davis Strait	65	Natural resource charting, bathymetry, gravity, and magnetics (SatNav/Loran-C for positioning)
CSS <i>Hudson</i>	11	4	Labrador Sea and Davis Strait	65	Natural resource charting, bathymetry, gravity, and magnetics (SatNav/Loran-C for positioning)
CSS <i>Maxwell</i> May 1–Nov. 1	10	5	Grand Manan, N.B.	100	Standard
	10	6	Campobello Island, N.B.	75	Standard
	10	7	Point Lepreau, N.B.	100	Additional hydrography
	10	8	Notre Dame Bay, Nfld.		Standard
	10	9	Fogo Harbour, Nfld.	100	Standard and range
	10	10	Halls Bay, Nfld.	100	Standard
	10	11	Cape Bonavista, Nfld.	100	Shoal
	10	10	Little Bay Island, Nfld.	100	Wharf
	10	12	Roberts Arm, Nfld.	100	Grounding report
	10	9	Change Is. and Bacalhao Is., Nfld.		Ranges (2)
Charter I (<i>Gulf Star</i>) July 25–Oct. 18	10	8	Notre Dame Bay, Nfld.	100	Standard, coastal
Shore party May 12–July 4	10	13	Approaches to Canso Canal, N.S.	100	Depth check
	10	14	Grand Narrows, N.S.	100	Standard
	10	15	Port Caledonia, N.S.	100	Position 3 MOT towers
	10	16	Little Bras d'Or, N.S.	100	Shoal examinations
	10	17	Sydney River, N.S.	100	Channel
	10	18	Holyrood, Nfld.	100	Range
	10	8	Notre Dame Bay, Nfld.	100	Control survey
	10	9	Fogo Harbour, Nfld.	100	Control
Eastern Arctic Surveys July 10–Sept. 27					
CCGS <i>Labrador</i>	11	19	Powell and Cumming Inlets	100	Standard charting
	11	20	Croker Bay	30	Standard charting continuing
	11	21	McDougall Sound (western portion) Lacey Point to Daniell Point	80	Standard charting
	11	22	Bridport Inlet and Approaches	100	Proposed dock location, check surveys and shoals
	11	23	Sophia and Maury Channels	50	Part of AML route survey
	11	20	Dundas Harbour, N.W.T.	100	Additional hydrography
	11	24	Cape Hatt, Eclipse Sound, N.W.T.	100	Baffin Island oil spill project
	11	25	Resolute Bay Ranges, N.W.T.	100	Range survey
	11	21	Brooman Point, Crozier Strait, N.W.T.	30	Standard charting

TABLE 1. Summary of 1980 Atlantic Region field survey program.

	Fig.	Reference	Area	% Completed	Type of Survey
CCGS <i>d'Iberville</i>	11	26	Pond Inlet, N.W.T.	100	Additional hydrography
	11	27	Baumann Fiord		Shoal Examination (ice conditions prevented completion of project)
EAS subpart I	10	28	Yarmouth, N.S.	95	Channel survey, standard
	10	29	Restigouche River, N.B.	100	Request from Fisheries
EAS subpart II	10	30	Bathurst Harbour, N.B.	100	Channel survey
	10	31	Buctouche Harbour, N.B.	100	Outstanding work; sounding and shoals
	10	32	Baie Saint-Anne, N.B.	100	Channel survey
	10	33	Miramichi River, N.B. Strawberry Pt. to Fraser Mills	100	Channel check survey
	10	34	Port Mouton, N.S.	100	Channel survey
	10	35	Lockeport, N.S.	100	Shoal area at fish wharf

TABLEAU 1. Résumé des programmes de levés de la région de l'Atlantique pour 1980.

	Fig.	Renvoi	Secteur	% d'achèvement	Genre de levé
CSS <i>Baffin</i> (7 mai au 6 novembre)	10	1	Baie Fortune (T.-N.)	85	Levé ordinaire
	11	2	Île Ragged, Labrador	100	Levé de route
	11	3	Baie d'Ungava, rivière George	100	Levé ordinaire
	11	4	Mer du Labrador et détroit de Davis	65	Cartographie des ressources naturelles, bathymétrie, gravité et magnétisme (Satnav/Loran-C pour le positionnement)
CSS <i>Hudson</i>	11	4	Mer du Labrador et détroit de Davis	65	Cartographie des ressources naturelles, bathymétrie, gravité et magnétisme (Satnav/Loran-C pour le positionnement)
CSS <i>Maxwell</i> (1 mai au 1 novembre)	10	5	Grand Manan (N.-B.)	100	Levé ordinaire
	10	6	Île Campobello (N.-B.)	75	Levé ordinaire
	10	7	Pointe Lepreau (N.-B.)	100	Levé additionnel
	10	8	Baie Notre-Dame (T.-N.)		Levé ordinaire
	10	9	Port de Fogo (T.-N.)	100	Levé ordinaire et levé d'alignement
	10	10	Baie Halls (T.-N.)	100	Levé ordinaire
	10	11	Cap Bonavista (T.-N.)	100	Hauts-fonds
	10	10	Île Little Bay (T.-N.)	100	Quai
	10	12	Roberts Arm (T.-N.)	100	Échouement signalé
	10	9	Îles Change et Bacalhao (T.-N.)		Levés d'alignement (2)

TABLEAU 1. Résumé des programmes de levés de la région de l'Atlantique pour 1980.

	Fig.	Renvoi	Secteur	% d'achèvement	Genre de leve
<i>Navire affrété I (Gulf Star)</i>					
25 juillet au 18 octobre	10	8	Baie Notre-Dame (T.-N.)	100	Levé ordinaire, levé côtier
Équipe à terre 12 mai au 14 juillet	10	13	Approches du chenal Canso (N.-É.)	100	Sondage de profondeur
	10	14	Grand Narrows (N.-É.)	100	Levé ordinaire
	10	15	Port Caledonia (N.-É.)	100	Position de 3 tours du MT
	10	16	Little Bras d'Or (N.-É.)	100	Examen de hauts-fonds
	10	17	Rivière Sidney (N.-É.)	100	Chenal
	10	18	Holyrood (T.-N.)	100	Levé d'alignement
	10	8	Baie Notre-Dame (T.-N.)	100	Levé de contrôle
	10	9	Port de Fogo (T.-N.)	100	Levé de contrôle
<i>Levés de l'Arctique oriental</i>					
10 juillet au 27 septembre					
CCGS <i>Labrador</i>	11	19	Inlets Powell et Cumming	100	Cartographie ordinaire
	11	20	Baie Croker	30	Programme continu de cartographie ordinaire
	11	21	Détroit McDougall (Partie ouest) de Pointe Lacey à Pointe Daniell	80	Cartographie ordinaire
	11	22	Inlet Bridport et approches	100	Emplacement d'un quai projeté, levé de vérification et de hauts-fonds
	11	23	Chenaux Sophia et de Maury	50	Levé partiel de la route AML
	11	20	Port Dundas (T.N.-O.)	100	Levés additionnels
	11	24	Cap Hatt, détroit Eclipse (T.N.-O.)	100	Projet sur les déversements de pétrole de l'Île Baffin
	11	25	Baie de Resolute, (T.N.-O.)	100	Levé d'alignement
	11	21	Pointe Brooman, détroit Crozier (T.N.-O.)	30	Cartographie ordinaire
	11	26	Inlet Pond (T.N.-O.)	100	Levé additionnel
CCGS <i>d'Iberville</i>	11	27	Fjord Baumann		Examen de hauts-fonds (Les glaces ont entravé la progression des travaux)
Sous-équipe I	10	28	Yarmouth (N.-É.)	95	Levé ordinaire du chenal
	10	29	Rivière Restigouche (N.-B.)	100	Demande des Pêches
Sous-équipe II	10	30	Port de Bathurst (N.-B.)	100	Levé du chenal
	10	31	Port de Buctouche (N.-B.)	100	Travaux non terminés. Sondages et hauts-fonds
	10	32	Baie Saint-Anne (N.-B.)	100	Levé du chenal
	10	33	Rivière Miramichi (N.-B.) de Strawberry Point à Fraser Mills	100	Levé de surveillance du chenal
	10	34	Port Mouton (N.-É.)	100	Levé du chenal
	10	35	Lockeport (N.-É.)	100	Zone de hauts-fonds du quai

Major projects completed were at Bridport Inlet, Melville Island, and Cape Hatt, Eclipse Sound. Bridport Inlet has been chosen as the site for the Liquefied Natural Gas (LNG) terminal for the proposed Arctic Pilot Project. The survey in Cape Hatt was in aid of the Baffin Island Oil Spill (BIOS) project being carried out by the Department of Environment.

Surveys of the following areas were carried out in aid of navigation: western portion of McDougall Sound from Lacey Point to Daniell Point, Sophia and Maury Channels, eastern approaches to Couche Channel, Croker Bay, Brooman Point, and Pond Inlet.

Prior to the northern program, staff were utilized on two shore-based parties and carried out surveys in Yarmouth, N.S., and Bathurst, Buctouche, and Baie Saint Anne, N.B. to update existing survey data.

A number of small projects in the Maritime Provinces were completed, mainly for Notices to Mariners action. The major project was a channel survey in the Restigouche River as requested by Fisheries Management, to define precisely the boundary between Quebec and New Brunswick.

In 1981, it is planned to use *Baffin* in the following areas: Fortune Bay (complete outstanding work), Trinity Bay (another potential site for production platform construction), Labrador Coast-Nain area, and either Ungava Bay (Koksoak River) or Foxe Basin, depending on ice. *Maxwell* will be used as follows: Campobello Island (complete chart), Yarmouth approaches, various parts in northwest Newfoundland and the southern Labrador coast, Strait of Belle Isle, and assisting in aerial hydrography evaluations along the west coast of Newfoundland. *Dawson* and *Hudson* will be used for the multiparameter surveys in Davis Strait. *Navicula* will be assigned to revisory surveys along the western shore of Nova Scotia and in Northumberland Strait. A charter ship will carry out surveys in northern Baffin Bay and eastern Lancaster Sound to cover the proposed Arctic Pilot Project route for the LNG tankers. It is hoped to utilize the Coast Guard ice breakers again in our Eastern Arctic Program, where the major project will be the survey of Prince of Wales Strait.

CHART PRODUCTION

The Atlantic Region now has a cartographic staff of 25 with responsibility for production of 436 charts from the Bay of Fundy to the Northwest Passage.

During 1980, a major initiative was undertaken to increase the number of new charts pro-

Garde côtière canadienne. Le CCGS *Labrador* était à l'entière disposition des scientifiques, alors que le CCGS *Franklin* et le CCGS *John A. MacDonald* n'étaient utilisés qu'occasionnellement. le CCGS *d'Iberville* a servi de brise-glace de réserve durant la dernière partie de la saison.

D'importants travaux ont été effectués à l'inlet Bridport, dans l'île Melville et au cap Hatt, dans le détroit d'Eclipse. L'inlet Bridport a été choisi comme emplacement du terminus de gaz naturel liquéfié (GNL), dans le cadre du projet pilote de l'Arctique. Au cap Hatt, le levé a été fait pour les besoins du projet relatif aux déversements d'hydrocarbures dans l'île Baffin projet réalisé par le ministère de l'Environnement.

Pour les besoins de la navigation, on a effectué des levés de la pointe Lacey à la pointe Daniell de la partie ouest du détroit de McDougall, dans les détroits de Sophia et de Maury, dans les approches est du détroit Couche, dans la baie Croker, à la pointe Brooman et dans l'inlet Pond.

Avant de mettre en oeuvre le programme de levés dans le Nord, deux équipes à terre ont fait des levés à Yarmouth (Nouvelle-Écosse) ainsi qu'à Bathurst, à Buctouche et dans la baie Sainte-Anne (Nouveau-Brunswick), afin de mettre à jour les données que l'on possède déjà.

Dans les provinces maritimes, un certain nombre de petits travaux ont été achevés, aux fins, dans la plupart des cas, des Avis aux navigateurs. La principale mission a consisté en un levé de chenal dans la rivière Restigouche, commandé par la Gestion des pêches afin de déterminer précisément la frontière entre le Québec et le Nouveau-Brunswick.

On prévoit utiliser le *Baffin* dans les régions suivantes en 1981: baie Fortune (achever le travail en cours), baie de la Trinité (autre emplacement potentiel de plates-formes d'extraction de pétrole), la région côte du Labrador/Nain et soit la baie d'Ungava (rivière Koksoak), soit le bassin Foxe, selon l'état des glaces. Le *Maxwell* sera utilisé dans les régions suivantes: île Campobello (achever les levés cartographiques), les approches de Yarmouth, diverses parties du nord-ouest de Terre-Neuve, la côte sud du Labrador et le détroit de Belle-Isle. Il sera aussi mis à contribution dans les évaluations hydrographiques aériennes le long de la côte ouest de Terre-Neuve. Le *Dawson* et l'*Hudson* serviront à faire les levés multiparamétriques dans le détroit de Davis. Le *Navicula* sera affecté aux levés de révision le long de la côte ouest de la Nouvelle-Écosse et dans le détroit de Northumberland. Un navire affrété fera des levés dans la partie nord de la baie Baffin et dans la partie est du détroit de Lancaster pour sonder la route pour le projet d'étude de l'arctique pour les pétroliers avec GNL. On espère utiliser les brise-glaces de la Garde côtière canadienne dans le cadre du programme de l'Arctique oriental où la principale activité consistera à faire le levé du détroit du Prince-de-Galles.

duced in the Atlantic Region. This activity has been considerably helped by the Qualified Data Base group, composed of four hydrographers, who are responsible for the initial assembly of much of the data for the New Charts of the Labrador Coast between Cape Harrison and Cape Harrigan and in the vicinity of Yarmouth, N.S.

There are at present 14 New Charts in production. Five will provide new coverage for the Bras d'Or Lakes to replace the vintage Admiralty reproductions. Two New Charts are being prepared of St. Mary's Bay, to be drafted under a commercial contract; a new Small Craft chart of the Saint John River is now at the drafting stage. Five charts of the Labrador Coast have reached a Qualified Data Base stage with some moving into compilation. Considerable use is being, and will be, made of the automated drafting and editing systems to produce new charts. The digitizing of new compilations is making headway in this Region and two new compilations were sent to Headquarters to be digitized.

As part of the maintenance program, 110 of the 120 maintenance copies of the charts of the Newfoundland area have been completely updated. Six standard New Editions and 13 chart correction patches were produced in the Region this year.

Atlantic Region will be providing Loran-C lattice coverage by producing seven charts of the southeast shore of Nova Scotia, three charts of Northumberland Strait, one chart of Magdalen Islands, and five charts of the east coast of Newfoundland and Labrador. The drafting of these 16 Loran-C charts has been contracted out to private industry and should be ready for printing in February 1981. Another chart of the southern portion of the Gulf of St. Lawrence showing the Loran-C rates, is to be printed shortly.

In 1980, three cartographers were sent to Ottawa for the Cartography I course, and during the summer and fall nine cartographers participated in field work on three ships and local surveys, and approximately 4 man months were spent in preparation for the BIO open house.

Ed Lischenski attended a course on photo-mechanical techniques in Belgium and Bert McCorriston participated in a cartographic symposium in Liverpool, England, and visited the British Admiralty at Taunton.

TIDAL

The Tidal Division, with a staff of four, collects data and carries out various services regarding

PRODUCTION DES CARTES MARINES

La Division de la cartographie de la région de l'Atlantique compte maintenant 25 membres chargés de produire 436 cartes couvrant un territoire qui s'étend de la baie de Fundy au passage du Nord-Ouest.

En 1980, on a entrepris l'importante tâche d'accroître le nombre de nouvelles cartes produites dans la région de l'Atlantique. Cette activité a été considérablement facilitée par le travail du groupe d'étude des bases de données qualifiées qui est composé de quatre hydrographes ayant pour mission de procéder à la cueillette d'une bonne part des données qui serviront à établir les nouvelles cartes de la côte du Labrador entre le cap Harrison et le cap Harrigan, ainsi que des environs de Yarmouth, en Nouvelle-Écosse.

À l'heure actuelle, 14 nouvelles cartes sont en cours de production. Cinq d'entre elles couvriront le lac Bras d'Or et remplaceront le vieux lot de reproductions de cartes de l'Amirauté britannique. Deux nouvelles cartes de la baie Saint Mary's sont en préparation et doivent être dessinées à contrat par une entreprise privée. Une nouvelle carte de la rivière Saint John, conçue pour la navigation de plaisance, est en voie de traçage. Dans le cas des cinq cartes de la côte du Labrador, on étudie les bases de données qualifiées, et on s'apprête à compiler certaines d'entre elles. On utilise, et on utilisera de plus en plus, les systèmes automatisés pour le traçage et la mise en forme des nouvelles cartes. La conversion numérique des nouvelles compilations se fait de plus en plus dans la région. Deux nouvelles compilations ont été envoyées à l'Administration centrale à cette fin.

Dans le cadre du programme de mise à jour, 110 des 120 exemplaires prévus à cette fin des cartes de Terre-Neuve ont été complètement mis à jour. Six nouvelles éditions standard et 13 annexes graphiques ont été produites dans la région cette année.

La région de l'Atlantique fournira une couverture du réseau Loran-C en produisant sept cartes de la rive sud-est de la Nouvelle-Écosse, trois cartes du détroit de Northumberland, une des Îles-de-la-Madeleine et cinq de la côte est de Terre-Neuve et du Labrador. Le dessin des 16 cartes a été confié par contrat à l'industrie privée. Elles devraient être prêtes à être imprimées en février 1981. Une carte de la partie sud du golfe du Saint-Laurent indiquant les fréquences Loran-C doit être imprimée sous peu.

En 1980, trois cartographes ont été envoyés à Ottawa pour suivre le cours de cartographie I. Durant l'été et l'automne, neuf cartographes ont participé à des travaux sur le terrain ainsi qu'à des levés locaux. Quelque quatre mois/hommes ont été consacrés à la préparation de l'opération porte ouverte de l'Institut Bedford d'océanographie.

Ed Lischenski a suivi un cours sur les techniques photomécaniques en Belgique; Bert McCorriston a participé à un colloque sur la cartographie à Liver-

tidal data analysis for the waters of Atlantic Canada, including the Eastern Arctic. In carrying out this role, the group is involved in a variety of projects ranging from tidal datum adjustments on nautical charts to the measurement and analysis of tides in the open ocean.

The joint management of the Permanent Gauging Network with the Water Survey of Canada continued through the year. Plans have been made to install six more Tidal Acquisition and Telemetry Systems (TATS) at major ports in the Atlantic Provinces. The necessary equipment has been ordered and installations will be completed by the end of February 1981. As a result, it will be possible to retire a large amount of outdated equipment and to produce better data return, directly linked via telecommunications with MEDS in Ottawa. There the data are analyzed for publication of tidal predictions. The TATS system also allows for interrogation at will to investigate data quality.

The Tidal Division was invited by the Institute of Oceanographic Sciences at Bidston, England, to take part in an experiment to measure the tide across the North Atlantic Ocean from the Grand Banks to the European continental shelf via the Azores. As a result, eight bottom-pressure gauges, three of which belong to the CHS, were moored from RSS *Discovery* in August 1980. These moorings were recovered in December. The data will provide much useful information on tidal propagation across the North Atlantic Ocean.

The offshore moorings, which were laid in conjunction with Coastal Oceanography's Labrador Sea program, have produced rather disappointing results in that the Grand Banks mooring was not recovered in January 1980, and technical problems prevented data return from the Nain installations. However, a mooring lost at Nain in 1979 was recently discovered on the coast of France and may yet yield good tidal data. The St. Anthony mooring was recovered with a full data record.

The Tidal Division participated in the Strait Dynamics program conducted by Coastal Oceanography, which involved various types of tide gauge installations in the Strait of Belle Isle area and northward along the Labrador Coast.

A small study for the Tidal Power Corporation at Annapolis Causeway, started in the fall of 1979, was completed early in 1980. This work provided tidal control for the construction of a small experimental tidal power plant.

A contract was made early in the year to produce photo-ready plots of a 36-page tidal current atlas of the Bay of Fundy and Gulf of Maine. The data base is hourly tidal current predictions derived from a model developed by

pool, en Angleterre, et a visité l'Amirauté britannique à Taunton.

SECTION DES MAREES

La Division des marées, qui compte quatre membres, recueille des données et collabore à l'analyse des données marégraphiques sur les eaux de la région de l'Atlantique et de l'est de l'Arctique. Dans le cadre de son mandat, le groupe participe à toute une gamme de travaux, allant des rajustements du zéro des marées sur les cartes marines à la mesure et à l'analyse des marées en haute mer.

La gestion conjointe du réseau permanent de marégraphie avec la Direction des levés hydrographiques du Canada s'est poursuivie toute l'année. On a fait des plans pour l'installation de six autres systèmes de saisie et de télémétrie des marées (TATS) dans des ports importants des provinces Atlantiques. On a commandé l'équipement nécessaire et l'aménagement des systèmes sera achevé à la fin de février 1981. On pourra donc retirer beaucoup d'appareils dépassés et obtenir une meilleure moisson de données, lesquelles seront directement transmises par télécommunications au Service des données sur le milieu marin (SDMM) à Ottawa, où elles seront analysées aux fins de la publication de prévisions des marées. Le système TATS permet aussi l'interrogation à volonté visant l'étude de la qualité des données.

La Division des marées a été invitée par l'*Institute of Oceanographic Sciences* à Bidston, en Angleterre, pour participer à une expérience qui permettrait de mesurer la marée à la largeur de l'Atlantique Nord, depuis les Grands Bancs jusqu'à la plate-forme continentale européenne, en passant par les Açores. A cette fin, huit marégraphes à pression, dont trois appartiennent au Service hydrographique du Canada, ont été amarrés en août 1980, l'opération étant effectuée à l'aide du RSS *Discovery*. Les appareils amarrés ont été récupérés en décembre, et les données recueillies fourniront des renseignements fort utiles sur la propagation des marées dans l'Atlantique Nord.

Les amarrages au large, effectués parallèlement au programme de la mer du Labrador de l'Océanographie côtière, ont donné des résultats plutôt décevants, du fait que les appareils amarrés dans les Grands Bancs n'ont pas été récupérés en janvier 1980 et que des problèmes d'ordre technique ont empêché de recueillir les données des installations de Nain. Toutefois, un appareil amarré à Nain et perdu en 1979 a été récemment découvert sur la côte de France et il est possible qu'il livre de bonnes données sur les marées. On a récupéré les appareils amarrés à St. Anthony, qui ont fourni un jeu complet de données.

Cette année, la Division des marées a participé au programme de l'Océanographie côtière sur la dynamique des détroits, au cours duquel on a installé divers types de marégraphes dans la région du détroit de Belle-Isle et le long de la côte du Labrador.

D. A. Greenberg. These plots, entirely produced by computer graphics at BIO, will be published in atlas form by spring 1981.

The production of a tidal telemetry system from a submerged pressure gauge has moved a step closer to reality with the letting of a contract to Dr S. Morgera, Concordia University. The Tidal Division continued to provide advice and support to hydrographic field parties and others in the marine community throughout the year.

DEVELOPMENT

The fundamental task of the Hydrographic Development Division is to supply a wide variety of technical expertise and support for field surveys and cartography. Two major programs are underway: the automation of field surveys and the implementation of GOMADS.

An evaluation of echo sounders was carried out in Bedford Basin earlier in the year. Six models were tested: the Raytheon DSF 600 dual frequency sounder with digitizer, the Simrad EA dual frequency sounder with digitizer, the Elac LAZ 72, the Ross 801, the Simrad Skipper 802, and the Datamarine Kodiak 8050 (Fig. 12). An Elac LAZ 72 was deployed on the charter vessel *Gulf Star* during the Notre Dame Bay, Nfld., survey. Taking both costs and performance into consideration, the Elac unit has been selected as the prime candidate for the replacement of the aging inventory of EDO 9040 echo sounders. A new and mechanically simplified model of the chart scaler has been built to accommodate the 23-cm wide sounding roll used by the Elac (Fig. 13).

The HY-NAV logging systems were deployed in the Atlantic Region for the first time, three

Une petite étude des marées commencée à l'automne 1979 à Annapolis à la demande de la *Tidal Power Corporation*, a été achevée au début de 1980. On envisageait la construction d'une petite usine marémotrice expérimentale.

Au début de l'année, on a octroyé un contrat portant sur la production de constructions graphiques prêtes à être photographiées et destinées à constituer un atlas de 36 pages des courants de marée de la baie de Fundy et du golfe du Maine. La base de données est constituée de prévisions horaires des courants de marée déterminées à l'aide d'un modèle mis au point par D.A. Greenberg. Ces tracés, entièrement produit par graphiques d'ordinateur à l'Institut Bedford d'océanographie, seront publiés sous forme d'atlas au printemps de 1981.

Le projet de construction d'un système de télémessure des marées à partir d'un marégraphe immergé est en voie de réalisation, suite à l'octroi d'un contrat à Dr S. Morgera, de l'Université Concordia. Tout au long de l'année, la Division des marées a continué de collaborer aux travaux des équipes d'hydrographes à terre et d'autres groupes évoluant dans le domaine des sciences de la mer.

DÉVELOPPEMENT

Le rôle premier de la Division du développement hydrographique est de fournir aide technique et soutien aux équipes sur le terrain et aux spécialistes de la cartographie. Deux grands programmes sont en cours: l'automatisation des levés sur le terrain et la mise en application du système GOMADS.

Au début de l'année, on a procédé à l'évaluation de différents sondeurs à écho dans le bassin de Bedford. Six modèles ont été mis à l'essai: le sondeur à double fréquence DSF 600 avec convertisseur numérique de Raytheon, le sondeur à double fréquence EA avec convertisseur numérique de Simrad, le Elac LAZ 72,



FIG. 12. Datamarine Kodiak Sounder under evaluation.
Essai du sondeur Kodiak de Datamarine.



FIG. 13. New Sounding Roll Scaler for digitizing Elac soundings.

Rouleau d'enregistrement sonore.

units were used in the survey of Ungava Bay, and two units in Notre Dame Bay, Nfld. A prototype interface has been assembled to enable HI-FIX 6 to be used with HY-NAV. Two magnetic tape recorders are being built by the Development section in Central Region and will be evaluated during the 1981 field season.

A major step was realized in 1980 with the introduction of an interactive editing package to facilitate the processing of bathymetric data in the field. The software package, DAEDT, runs on an HP 1000 computer system. All data collected for a specified area can be displayed on a CRT, and subsequent edits performed without changing the format or chronological order of the data files. Soundings can be changed, moved, or deleted (flagged) by utilizing the graphic cursor. In the case of overplots, a routine is available to select and flag the shallowest depth within a specified area.

Utilizing data obtained from the semiautomatic scaler, the manual data recovery program was upgraded to merge the scaled depths with both hyperbolic and two-range positioning data. Files created from this positioning data permitted verification of the navigation before the final processing was carried out. In addition, programs were modified to automatically select the least depth when carrying out conventional shoal examinations.

A retrofitted GTCO digitizer table, the final component of the Region's GOMADS installation, was accepted in February 1980, after the contractor spent several months debugging the unit. The table is microprocessor controlled, fitted with scribe and hydrographic cursors, and functions in a manner similar to a GRADICON digitizer table (Fig. 14).

The Headquarters' version of the GOMADS

le Ross 801, le Skipper 802 de Simrad et le Kodiak 8050 de Datamarine (fig. 12). Un Elac LAZ 72 a été installé à bord du navire affrété *Gulf Star* pour le levé de la baie Notre-Dame (Terre-Neuve). Compte tenu des coûts et du rendement, c'est l'appareil Elac qui devrait vraisemblablement remplacer les sondeurs EDO 9040 qui commencent à vieillir. Un modèle nouveau et mécaniquement simplifié de l'indicateur-enregistreur d'écho-sonde a été construit; il a été conçu pour s'adapter au rouleau d'enregistrement sonore de 23 cm de largeur que l'on utilise avec l'appareil Elac (fig. 13).

Les systèmes enregistreurs HY-NAV ont été mis en service dans la région de l'Atlantique pour la première fois; trois de ces appareils ont servi à faire le levé de la baie d'Ungava et deux ont été utilisés pour le levé de la baie Notre-Dame, à Terre-Neuve. On a monté un prototype d'interface qui doit permettre d'utiliser le HI-FIX 6 avec le HY-NAV. La Section du développement de la région du Centre est en train de construire deux enregistreurs à bande magnétique qui seront évalués durant la saison 1981 de travaux sur le terrain.

Un important progrès a été réalisé en 1980 avec l'introduction d'un programme d'édition interactive qui doit faciliter le traitement des données bathymétriques sur le terrain. Le progiciel, DAEDT, passe dans un ordinateur HP 1000. Toutes les données recueillies dans une région donnée peuvent être affichées sur un écran cathodique; on peut alors procéder à la mise en forme sans modifier la présentation ni l'ordre chronologique des fichiers de données. Les sondes peuvent être modifiées, déplacées ou supprimées au moyen du curseur graphique. Dans le cas des tracés surchargés, il existe un programme permettant de choisir et de signaler la moindre profondeur dans un secteur donné.

Au moyen des données obtenues à partir de l'indicateur-enregistreur semi-automatique, on a amélioré le

FIG. 14. GTCO digitizing system.
Système de numérisation GTCO.



software was installed on Atlantic Region system during June and July. This version of the software incorporates the accurate pointer routines that enable data contained in a GOMADS file to be edited directly from either the digitizing table or TEKTRONIX 4014 CRT. Support utilities for GOMADS, MOSAIC (registration and distortion correction), and STARS (symbolization) were also brought up on the system.

The first project for GOMADS is the digitization and editing of compartment chart 4276 of the Bras d'Or Lakes. The digitizing was commenced in July and completed by mid-August. A check plot has been generated by the Gerber 32 plotter at Headquarters and the editing is now underway. The project is scheduled for completion by April 1981.

NAVIGATION

The Navigation Group develops new techniques for positioning, introduces new equipment, and solves navigational problems, both for hydrographers and scientists.

BIONAV, the computer system designed and developed here to integrate Transit Satnav, ranging Loran-C, and log/gyro, is now fully operational, and much in demand by hydrographers, geophysicists, and physical oceanographers. An output to a flatbed plotter was added, the capability of processing bathymetry built in, and Eotvos correction for gravity measurement made available. The next step will be to change to the more powerful RTE IV operating system for the HP 2100 computer, to allow further expansion. A number of Canadian companies have been given details of BIONAV so

programme de récupération manuelle des données afin de fusionner les profondeurs mesurées avec les données de positionnement hyperbolique et à mesure de deux distances. Les fichiers créés à partir de ces données de positionnement ont permis de faire la vérification de la navigation avant que le traitement final soit effectué. En outre, les programmes ont été modifiés de manière à sélectionner automatiquement la moindre profondeur lorsqu'on procède à des examens conventionnels des bancs.

Une table de conversion numérique GTCO modifiée, dernière composante de l'installation GOMADS de la région, a été acceptée en février 1980, après que l'entrepreneur eut consacré plusieurs mois à sa mise au point. Il s'agit d'une table à microprocesseur comportant un curseur hydrographique et fonctionnant à la manière de la table de conversion numérique GRADICON (fig. 14).

La version de l'Administration centrale du logiciel GOMADS a été installée sur le système de la région de l'Atlantique en juin et en juillet. Cette version du logiciel comprend des programmes précis permettant la mise en forme directe des données contenues dans le fichier GOMADS soit à partir de la table de conversion numérique, soit à partir de l'écran cathodique 4014 de TEKTRONIX. Des éléments de soutien de GOMADS, MOSAIC (correction d'alignement et de distorsion) et STARS (symbolisation), ont aussi été incorporés au système.

Le premier projet d'application de GOMADS est la conversion en numérique et la mise en forme de la carte 4276 du lac Bras d'Or. La conversion en numérique a commencé en juillet et a été achevée à la mi-août. L'instrument graphique Gerber 32 a produit un tracé de contrôle à l'Administration centrale et la mise en forme est en cours. Le projet devrait être achevé en avril 1981.

they can use it for their operations.

The toughest area for navigation in the near future is Baffin Bay, which is beyond the reach of groundwave Loran-C. BIONAV's versatility will be particularly useful here. Over the last 3 years, the Institute's geoscientists have evolved a method of correcting skywave Loran-C, which can be received all over Baffin Bay, by comparison with Transit Satnav. After working with both skywave Loran-C and Transit Satnav this year, the Navigation Group will automate both procedures involved to integrate them through BIONAV, relieving the 24-hour watch by an experienced operator needed up to now. Accuracies of 250 m by day and better than 500 m by night are expected.

The new "Navstar" Satnav will receive much attention from 1981 on. Even the six satellites of the initial deployment can be used to complement skywave Loran-C. As of 1980, they provide good positioning through the dawn and dusk period when skywave cannot be used because of abrupt ionospheric changes. Loran-C ranges can be used to augment Navstar during the stable day and night periods. BIONAV is well suited to handle this integration.

The Canadian East Coast Loran-C chain was commissioned in May 1980. The Hydrographic Service is responsible for charting the lattice correctly, and provides equivalent land-path corrections for the coordinate convertors that are becoming standard features of Loran-C receivers. Since over-land transmission introduces errors that cannot be predicted exactly, the lattice must be mapped like any other feature on the chart, particularly at critical harbor approaches and rounding points on traffic routes. Trouble spots where a large lattice warp can be expected are also mapped; changes in the correction of the order of a kilometre (5 cables) in 15 nm are sometimes found. Since it is impossible to calibrate the entire lattice, a systematic grid of predicted calibration and the adjusted predicted values are used in preparing the lattice. In 1980, four areas between the Bay of Fundy and Newfoundland were calibrated, and observations were made on land in Newfoundland to measure the land resistivity, on which the land-patch error depends; it was significantly higher than elsewhere in the Atlantic area.

Loran-C is a prime candidate for navigation in areas of potential resource exploitation. One such area is the Beaufort Sea, where tankers will need precise positioning to avoid dangerous underwater pingos. Since little is known of Loran-C performance over permafrost and sea ice, a joint test with the Pacific Region, with participation from the Canadian Coast Guard,

NAVIGATION

La Section de navigation met au point de nouvelles techniques de positionnement, lance de nouveaux appareils et résout des problèmes relatifs à la navigation, tant pour les hydrographes que pour les scientifiques.

Le BIONAV, système automatisé conçu et mis au point ici et qui intègre les données du système de navigation par satellite (Satnav), celles du Loran-C et celles des lochs et gyroscopes des navires, est maintenant entièrement opérationnel et fort populaire auprès des hydrographes, des géophysiciens et des physiciens en océanographie physique. On y a raccordé une table traçante et grâce aux modifications apportées, il peut désormais traiter les données bathymétriques et faire les corrections d'Eotvos pour la mesure de la gravité. La prochaine étape consistera à adopter le système RTE IV, plus puissant, pour l'ordinateur HP 2100, qui permettra d'autres développements. On a communiqué des informations sur le BIONAV à de nombreuses sociétés canadiennes de façon qu'elles puissent s'en servir dans leurs opérations.

Le secteur le plus difficile pour la navigation sera bientôt la baie Baffin, qui se trouve hors de portée du Loran-C à ondes de sol. La souplesse du BIONAV sera particulièrement utile dans cette région. Ces 3 dernières années, les géoscientifiques de l'Institut ont mis au point une méthode pour corriger les données du Loran-C à ondes d'espace, qui, comparative-ment au Satnav, couvre toute la baie Baffin. Après avoir travaillé avec les deux systèmes cette année, la Section de navigation automatisera leur mode d'opération de façon à les intégrer par l'intermédiaire du BIONAV, remplaçant la veille de 24 heures par un utilisateur expérimenté qu'on a pas encore nommé. La précision prévue est de 250 m le jour et supérieure à 500 m la nuit.

On accordera beaucoup d'attention au nouveau Satnav "Navstar" à partir de 1981. Même les six satellites du déploiement initial peuvent être utilisés à l'appui du Loran-C à ondes d'espace. Présentement, ils permettent un positionnement approprié à l'aube et au crépuscule, moments où il n'est pas possible d'utiliser l'onde d'espace en raison des brusques modifications ionosphériques. On peut recourir au Loran-C pour compléter les données de Navstar au cours des périodes stables du jour et de la nuit. Le BIONAV convient fort bien à cette intégration.

Le réseau côtier Loran-C de l'est du Canada a été mis en service en mai 1980. Le Service hydrographique est chargé de tracer correctement le réseau cartographique et il fournit des corrections du parcours sur terre pour les convertisseurs qui équipent de plus en plus les récepteurs Loran-C. Comme la transmission sur terre introduit des erreurs qu'il n'est pas possible de prévoir avec précision, le réseau doit être tracé comme tout autre élément de la carte, en particulier

was mounted in the Beaufort Sea in September 1980 to establish performance bench marks in "summer conditions." The test will be repeated in April 1981 to measure the effect of a frozen sea and permafrost without a thawed surface layer.

au niveau des approches de port difficiles et des points de virage dans les itinéraires. On indique aussi sur la carte les points difficiles, où l'on peut prévoir d'importantes failles dans le réseau; on relève parfois des modifications de la correction de l'ordre de un kilomètre (5 encablures) sur 15 milles marins. Comme il est impossible d'étalonner tout le réseau, on utilise un quadrillage systématique de l'étalonnage prévu et les valeurs prévues rajustées pour la préparation du réseau. En 1980, quatre secteurs situés entre la baie de Fundy et Terre-Neuve ont été étalonnés et l'on a fait des observations à terre à Terre-Neuve afin de mesurer la résistance sur terre, dont dépend l'erreur sur le trajet sur terre; elle était sensiblement plus élevée qu'ailleurs dans la région de l'Atlantique.

Le Loran-C est le système qui s'impose d'emblée pour la navigation dans les secteurs où l'on pourrait se livrer à l'exploitation des ressources. C'est le cas de la mer de Beaufort, où les pétroliers devront disposer de données de positionnement précises pour éviter les dangereux pingos. Comme on connaît mal le rendement du Loran-C sur le pergélisol et sur la glace de mer, un banc d'essai sur le rendement du système dans des conditions estivales a été mis sur pied conjointement avec la région du Pacifique, et ce, avec la collaboration de la Garde côtière canadienne, en septembre 1980. Les essais seront repris en avril 1981; il s'agira alors de mesurer l'influence de la mer gelée et du pergélisol sans couche superficielle dégelée.

Quebec Region

INTRODUCTION

The Quebec Region forms part of Ocean Science and Surveys (OSS) located at the Gare Maritime Champlain, 901 Cap Diamant, Quebec (Quebec). The prime responsibility of the Region is to chart all navigable waters in the St. Lawrence River and part of the Gulf of St. Lawrence. At present, this area has been delineated to include the St. Lawrence River from Beauharnois to the Îles de la Madeleine in the Gulf of St. Lawrence, to Blanc Sablon in the Strait of Belle Isle, and to the north shore of the Baie des Chaleurs. Rivers and lakes draining into the St. Lawrence (the Richelieu system, the Ottawa River to Ottawa and the Saguenay River) are also included.

Government restraint on spending and hiring of personnel still restrains the development of the Region, which in turn has a significant impact on programs, particularly field surveys and chart production. Also, these restrictions allow no room to initiate Tidal, Development, or Electronic sections.

In 1980, the Region sought support from the Tidal and Development sections of Atlantic and Central Regions. There was also an exchange of hydrographic field personnel with both these Regions, the main purpose being to broaden the experience of the Quebec staff.

During the summer, 11 students were employed under the Summer Employment Program for Youth. This proved to be very satisfactory and beneficial, as the majority were senior geodesy students from Laval University.

Two new staff members joined the Service during the year, both as junior cartographers in the Chart Production Unit. Five hydrographers attended the Hydrographic II course, and one cartographer attended the Cartography I course.

Renaud Pilote, who joined the CHS in 1956, retired at the end of March. During his career he conducted surveys in many parts of Canada's coastal waters and the high Arctic. At his retirement party he said his most memorable assignment with the CHS was, without a doubt, his trip up the Niger River in Mali.

The demands for hydrographic field surveys and the publication of new charts in this Region continue to increase. Although it is impossible to keep abreast of these requests, it is nevertheless a healthy sign that the services are a very real requirement of the mercantile community. If the fishing fleet and the number of pleasure boats continue to increase, there will be greater demands for the Region.

Région du Québec

INTRODUCTION

La région du Québec fait partie de Sciences et levés océaniques (SLO), direction située à la gare maritime Champlain, 901, Cap Diamant, Québec (Québec). Sa fonction première consiste à établir la carte de toutes les eaux navigables du fleuve Saint-Laurent et d'une partie du golfe du Saint-Laurent. Actuellement, ce territoire comprend le fleuve Saint-Laurent, depuis Beauharnois jusqu'aux Îles-de-la-Madeleine dans le golfe du Saint-Laurent et s'étend de Blanc-Sablon, dans le détroit de Belle-Isle, jusqu'à la rive nord de la baie des Chaleurs. Relèvent aussi de la région du Québec les rivières et les lacs qui s'écoulent dans le Saint-Laurent, soit le bassin du Richelieu, la rivière des Outaouais jusqu'à Ottawa et la rivière Saguenay.

Les contraintes gouvernementales en matière de dépenses et d'embauche limitent toujours le développement de la région, phénomène qui a d'importantes répercussions sur nos programmes, en particulier ceux des levés et de l'établissement de cartes. Ces mêmes contraintes interdisent aussi la mise sur pied des sections des marées, de développement et d'électronique.

En 1980, la région a cherché à obtenir l'appui des sections des marées et du développement des régions de l'Atlantique et centrale. Des échanges de spécialistes en hydrographie avec ces deux régions ont aussi eu lieu, activité visant à élargir l'expérience des spécialistes du Québec.

Au cours de l'été, 11 étudiants ont été engagés dans le cadre du programme d'emploi d'été pour les jeunes. Cette initiative s'est révélée satisfaisante et fructueuse, puisqu'il s'agissait dans la majorité des cas d'étudiants en géodésie de l'Université Laval.

Le Service compte deux nouveaux cartographes affectés à la Section de la production des cartes marines. Cinq hydrographes ont assisté au cours Hydrographie II et un cartographe a assisté au cours Cartographie I.

Renaud Pilote, entré au Service hydrographique du Canada en 1956, a pris sa retraite à la fin de mars. Au cours de sa carrière, il a fait de nombreux levés dans les eaux côtières du Canada et dans l'Arctique. Lors de la réception donnée à l'occasion de son départ, il a déclaré que sa mission la plus mémorable était sans aucun doute son voyage sur le fleuve Niger, au Mali.

La demande de levés hydrographiques et la publication de nouvelles cartes continue d'augmenter dans la région. Bien qu'il soit impossible de satisfaire à la demande, il s'agit là d'un signe évident que les services que nous offrons correspondent à un besoin véritable des commerçants. Si le nombre des bateaux de pêche et de plaisance continue d'augmenter, la région fera face à une demande accrue.

HYDROGRAPHIC SURVEYS

During 1980, field staff carried out standard charting in Baie des Chaleurs, Baie de Gaspé, and Lac Saint-Jean (Fig. 15). A revisory survey from Montreal to Ottawa was completed to ensure that all significant changes would be incorporated in the new editions scheduled for 1981. A new survey of Quebec Harbour was also commenced.

The survey party on the Gaspé Coast and Lower St. Lawrence (Fig. 16) completed 15 separate projects, mostly harbor and range surveys. There are approximately 25 such surveys still outstanding between Gaspé and Montreal. The survey of Lac Saint-Jean is a continuation of the work started in 1979 (Fig. 17). It is estimated that 2 more months field work in 1981 should complete this project (Fig. 18).

Both survey parties were hampered by bad weather during the entire time in the field; in fact, 1980 saw the highest accumulation of rainfall ever recorded in the province of Quebec.

Both field personnel and cartographers made good use of the newly acquired link to the DEMR computer in Ottawa, via an acoustic

LEVÉS HYDROGRAPHIQUES

En 1980, des missions de cartographie ont été accomplies dans la baie des Chaleurs, dans la baie de Gaspé et au lac Saint-Jean (fig. 15). On a achevé un levé de révision de Montréal à Ottawa; il s'agissait de s'assurer que tous les changements importants seraient portés sur les nouvelles éditions, dont la parution est prévue pour 1981. Un nouveau levé du port de Québec a été entrepris.

L'équipe de levés de la côte de la Gaspésie et du Bas Saint-Laurent (fig. 16) a achevé 15 missions distinctes comprenant surtout des levés portuaires et des levés d'alignement. On doit effectuer encore quelque 25 levés de ce genre entre Gaspé et Montréal. Par ailleurs, on a continué le levé du lac Saint-Jean entrepris en 1979 (fig. 17) et on prévoit encore deux mois de travail sur le terrain en 1981 pour parachever le projet (fig. 18).

Le mauvais temps a entravé le travail des deux équipes sur le terrain; en effet, durant cette période, on a enregistré en 1980 un taux de précipitation record dans la province de Québec.

Le personnel sur le terrain et les cartographes ont souvent eu recours au dispositif de liaison installé depuis peu et qui permet d'entrer en communication avec l'ordinateur du MEMR à Ottawa par l'intermé-



FIG. 15. Boston Whaler on Lac Saint-Jean.

Baleinière de type Boston au lac Saint-Jean.

coupler and DECWRITER for information on horizontal control. This type of link with the Bedford Institute of Oceanography Computer Centre is also utilized.

diaire d'un coupleur acoustique et d'un terminal DECWRITER pour obtenir des renseignements sur les canevas planimétriques. Il existe un lien de ce genre avec le centre informatique de l'Institut Bedford d'océanographie.

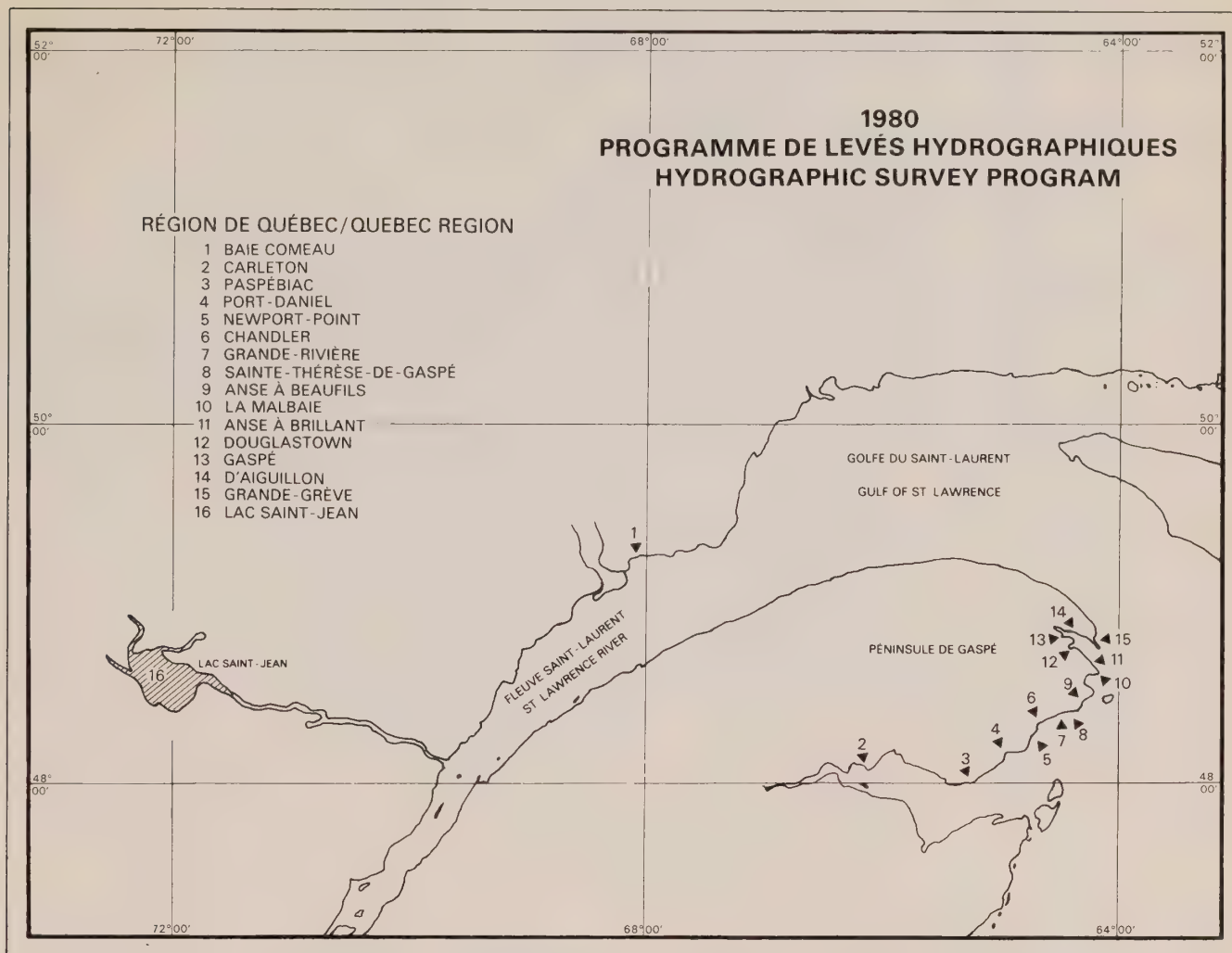


FIG. 16. Quebec Region's 1980 hydrographic survey program.

Programme de levés hydrographiques de la région du Québec en 1980.

NAUTICAL CHART PRODUCTION

Production of New Charts was concentrated mostly in the St. Lawrence River below Quebec where three metric charts were published covering the area Quebec to Cap aux Oies. The production of five other metric charts in the area of Cap aux Oies to Pointe des Monts is progressing well. These include new metric charts for Baie Comeau, Port Cartier, and the entrance to Saguenay River. New Editions were published to cover areas of the Ottawa River, the Îles de la Madeleine, the north shore of the Gulf of St. Lawrence, and harbors in the Gaspé Peninsula. In all, 3 New Charts, 7 New Editions, and 10 patches were published. The maintenance copies

PRODUCTION DES CARTES MARINES

Les nouvelles cartes produites couvraient principalement le fleuve Saint-Laurent en aval de Québec; trois cartes métriques de la région s'étendant de Québec à Cap-aux-Oies ont été publiées. La production de cinq autres cartes métriques, couvrant la région de Cap-aux-Oies à Pointe-des-Monts, avance bien. On y trouve de nouvelles cartes de Baie-Comeau, de Port-Cartier et de l'embouchure de la rivière Saguenay. On a publié des nouvelles éditions couvrant des portions de la rivière des Outaouais, les Îles-de-la-Madeleine, la côte nord du golfe du Saint-Laurent et certains ports de la Gaspésie. En tout, 3 nouvelles cartes, 7 nouvelles éditions et 10 annexes graphiques ont été publiées. Les copies de correction de 65 cartes ont été mises à

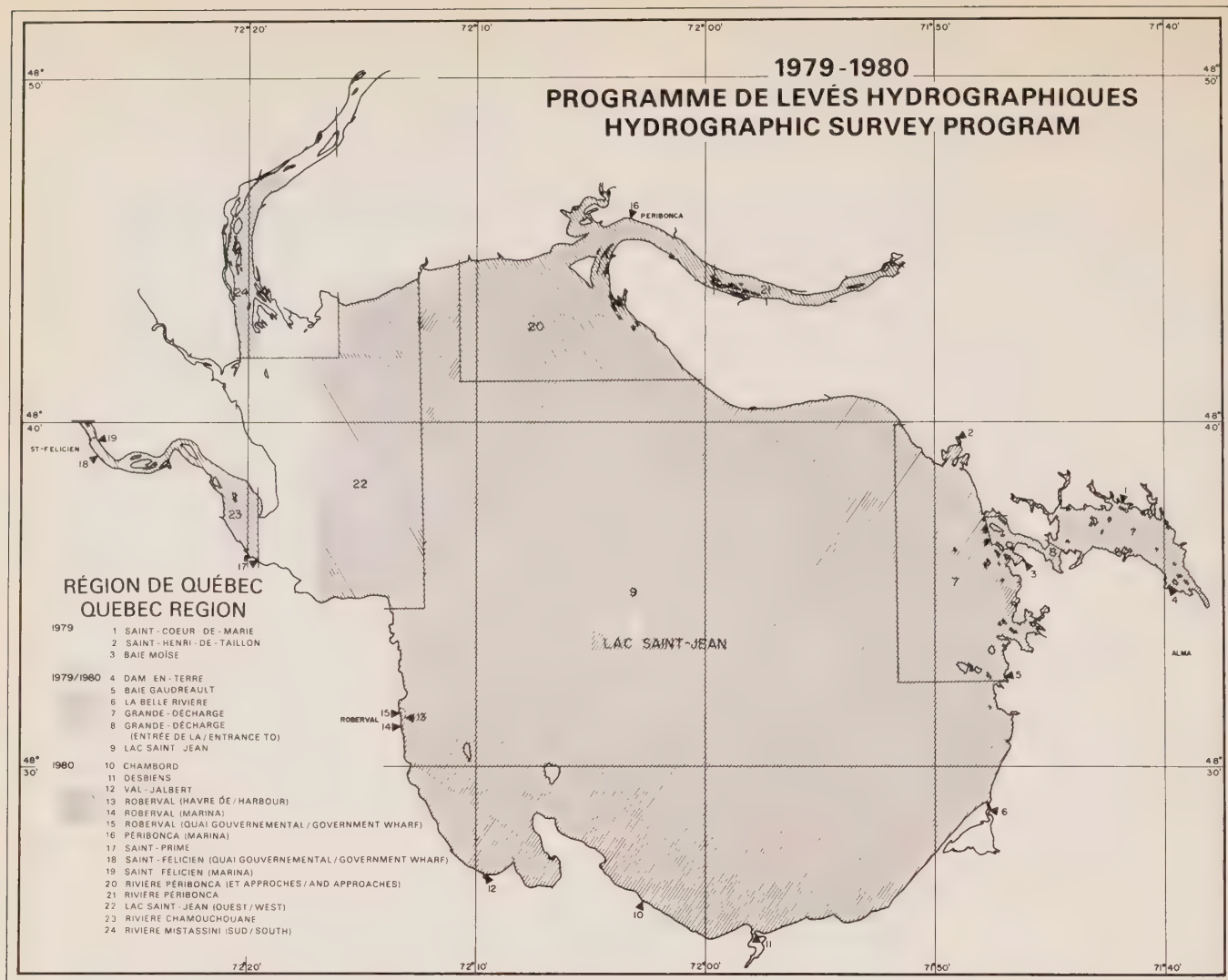


FIG. 17. Lac Saint-Jean survey program.

Programme de levés hydrographiques au lac Saint-Jean.

of 65 charts were updated and a number of special projects were carried out.

A cartographer participated in the revisory survey of the Ottawa River and cartographers carried out helicopter reconnaissance surveys in the Îles de la Madeleine, the St. Lawrence River from Tadoussac to Montreal, the Richelieu River, and the Ottawa River from Montreal to Ottawa. This method is proving to be one of the best and fastest means of identifying the visible physical changes to be incorporated in the updating of charts in the Region.

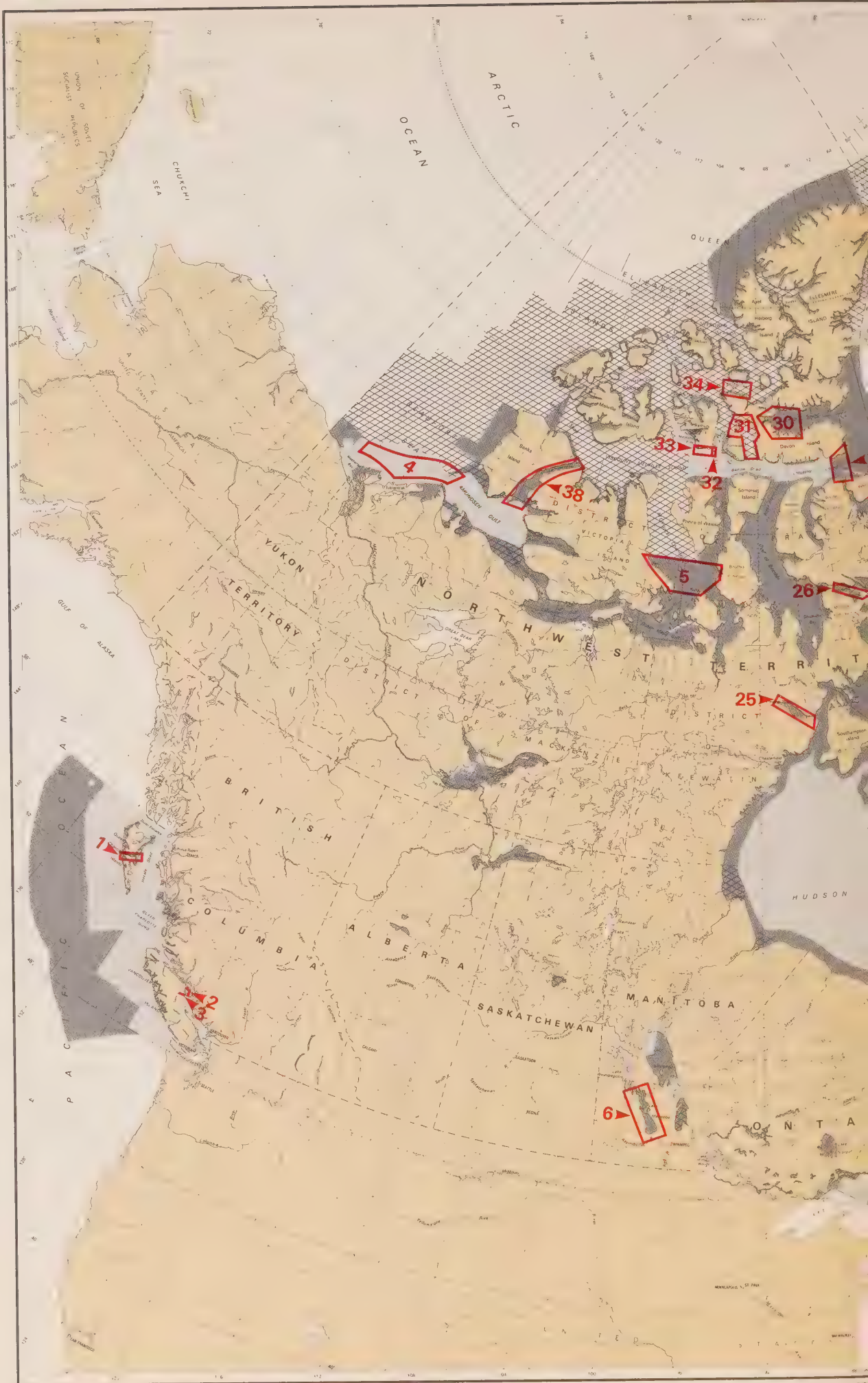
A good liaison is maintained with other government regional offices and various navigational groups, and the feedback has been encouraging so far. At the end of 1980, the

jour et de nombreux projets spéciaux ont été exécutés.

Un cartographe a participé au levé de révision de la rivière des Outaouais et des cartographes ont effectué des levés de reconnaissance en hélicoptère au-dessus des Îles-de-la-Madeleine, du fleuve Saint-Laurent, de Tadoussac à Montréal, de la rivière Richelieu et de la rivière des Outaouais, de Montréal à Ottawa. Cette méthode s'avère l'une des plus appropriées et des plus rapides pour repérer les modifications physiques visibles qu'il faudra indiquer lors de la mise à jour des cartes de la région.

Nous maintenons d'étroites relations avec d'autres bureaux régionaux du gouvernement et avec divers groupes s'intéressant à la navigation et, à ce jour, la rétroaction que nous avons reçu est encourageante. Le service de reprographie est devenu entièrement opéra-

PACIFIC REGION	
1) Skidegate Inlet	Standard Survey
2) Okisollo Channel	Standard Survey
3) Campbell River	Standard Survey
4) Beaufort Sea, N.W.T.	Corridor Survey
CENTRAL REGION	
5) M'Clintock Channel, Larsen Sound	PCSP Spot Soundings
6) Lake Manitoba	Standard Survey
7) Southern Lake Huron	Interlining
8) North Channel, Lake Huron	Standard Survey
9) Lake Nipissing	Standard Survey
10) St. Lawrence River	Standard Survey
QUEBEC REGION	
11) Lac Saint-Jean	Standard Survey
12) Richelieu River	Supplementary Survey
13) Quebec Harbour	Standard Survey
14) Gaspé to Tadoussac	Harbours, Wharves, and Range Surveys, Shoals
ATLANTIC REGION	
15) Campobello Island, Lubec Channel, N.B.	Standard Survey
16) Yarmouth, N.S.	Standard Survey
17) Halifax Harbour, N.S.	Standard Survey
18) Fortune Bay, Nfld.	Standard Survey
19) Ballard Bank, Nfld.	Standard Survey
20) North West Coast, Newfoundland	Aerial Hydrography
21) Port Aux Choix, St. Barbe Bay, & St. Anthony, Nfld.	Standard Survey
22) Strait of Belle Isle	Standard Survey
23) Nain to Davis Inlet	Route Survey
24) Koksoak River, Ungava Bay	Standard Survey
25) Wager Bay	Standard Survey
26) Foxe Basin	Standard Survey
27) Steensby Inlet	Reconnaissance Survey
28) Home Bay, Baffin Island	Control Survey
29) Clyde Inlet, Baffin Island	Supplementary Survey
30) Jones Sound	Standard Survey
31) Wellington Channel, Penny & Pullen Straits	Shoals & Checklines
32) Freeman Cove	Standard Survey
33) Bathurst Island	Shoals
34) Belcher Channel	Route Survey
35) Lancaster Sound	Standard Survey
36) Davis Strait	Offshore Survey
37) Northern Labrador Coast	Horizontal Control
38) Prince of Wales Strait	Standard Survey





STATUS OF SURVEYS 1980 TYPE DE LEVÉS

Not Surveyed to Modern
Standards

Non hydrographiée aux
normes modernes

Spot Soundings or
Partially Surveyed

Sondes isolées ou
Partiellement levées

Modern Surveys

Levés modernes

1981 Survey Program

1981 Programme de levés



RÉGION DU PACIFIQUE

- 1) Inlet Skidegate
- 2) Chenal Okisollo
- 3) Campbell River
- 4) Mer de Beaufort, T.N.-O.

Levé ordinaire
Levé ordinaire
Levé ordinaire
Levé de corridor

RÉGION CENTRALE

- 5) Chenal M'Clintock, détroit Larsen
- 6) Lac Manitoba
- 7) Lac Huron méridional
- 8) Chenal du nord, lac Huron
- 9) Lac Nipissing
- 10) Fleuve Saint-Laurent

Sondages isolés de l'ÉPCP
Levé ordinaire
Ligne de sonde intercalaire
Levé ordinaire
Levé ordinaire
Levé ordinaire

RÉGION DU QUÉBEC

- 11) Lac Saint-Jean
- 12) Rivière Richelieu
- 13) Port de Québec
- 14) Gaspé à Tadoussac

Levé ordinaire
Levé supplémentaire
Levé ordinaire
Levés de ports, de quais et
d'alignement, Hauts-fonds

RÉGION DE L'ATLANTIQUE

- 15) Île Campobello, chenal Lubec, N.-B.
- 16) Yarmouth, N.-É.
- 17) Port de Halifax, N.-É.
- 18) Baie Fortune, T.-N.
- 19) Banc Ballard, T.-N.
- 20) Côte nord-ouest, T.-N.
- 21) Port aux Choix, Baie St. Barbe et St. Anthony, T.-N.
- 22) Détroit de Belle Isle
- 23) Nain à l'inlet Davis, Labrador
- 24) Rivière Koksoak, baie d'Ungava
- 25) Baie Wager
- 26) Bassin de Foxe
- 27) Inlet Steensby
- 28) Baie Home, île de Baffin
- 29) Inlet Clyde, île de Baffin
- 30) Bras de mer Jones
- 31) Détroits de Wellington, Penny et Pullen
- 32) Anse Freeman
- 33) Île Bathurst
- 34) Chenal Belcher
- 35) Bras de mer Lancaster
- 36) Détroit de Davis
- 37) Côte septentrionale du Labrador
- 38) Détroit du Prince de Galles

Levé ordinaire
Levé ordinaire
Levé ordinaire
Levé ordinaire
Levé ordinaire
Hydrographie aérienne
Levé ordinaire
Levé ordinaire
Levé routier
Levé ordinaire
Levé ordinaire
Levé de reconnaissance
Levé de contrôle
Levé supplémentaire
Levé ordinaire
Hauts-fonds et lignes de vérification
Levé ordinaire
Hauts-fonds
Levé routier
Levé ordinaire
Levé du large
Canevas planimétrique
Levé ordinaire



FIG. 18. Del-Norte Trisponder, range-bearing survey of Lac Saint-Jean.

Trisponder Del-Norte, levé d'alignement au lac Saint-Jean.

reprographic unit was fully operational. This is a welcome addition to the operation as all reprographic services have been contracted since the Region was established in 1977.

The demand for New Charts is increasing at a steady rate, and new metric charts for Lac Saint-Jean and the Richelieu River will be produced as soon as the hydrography is complete.

The new methods of production applicable to metric charts and to the maintenance of existing charts, mentioned in the Activity Report 1979 are still at an experimental stage. The New Edition of Chart 4436 and metric charts 1226 and 1234 are being prepared by this new procedure. In general, this method of production is based on the combination of various colored guidelines through reprographic processing. This procedure allows the cartographer to compile and draft specific negatives simultaneously, thus reducing problems in positioning and reducing the normal production time by 25–30%. A final report describing the methodology in detail will be prepared in 1981.

tionnel à la fin de 1980. Il s'agit là d'un élément fort apprécié, car, depuis l'ouverture du bureau régional du Québec, en 1977, tous les travaux de reprographie étaient confiés par contrat à des services extérieurs.

La demande de nouvelles cartes augmente à un rythme soutenu et de nouvelles cartes métriques du lac Saint-Jean et de la rivière Richelieu seront produites dès que les travaux d'hydrographie seront achevés.

Les nouvelles méthodes employées pour la production de cartes métriques et pour la mise à jour des cartes existantes, méthodes auxquelles il a été fait allusion dans le rapport de 1979, en sont encore au stade expérimental. Ce sont ces méthodes que l'on emploie pour préparer la nouvelle édition de la carte 4436 ainsi que les cartes métriques 1226 et 1234. En gros, cette méthode de production est basée sur la combinaison de diverses lignes directrices colorées par l'intermédiaire du traitement reprographique. Cette façon de procéder permet au cartographe de compiler et de dessiner des négatifs particuliers simultanément, ce qui réduit les problèmes de positionnement et diminue le temps normal de production de 25 à 30 pour cent. La méthode sera décrite en détail dans un rapport définitif qui sera présenté en 1981.

Central Region

INTRODUCTION

Operating from the Canada Centre for Inland Waters in Burlington, Ont., the Central Region of the Canadian Hydrographic Service is responsible for charting the navigable waters of Manitoba and Ontario, including Hudson Bay. In addition, the Region also collects hydrographic and tidal data in the Canadian Arctic Archipelago.

During 1980, the Region dispatched field parties to M'Clintock Channel in the Arctic Islands, to central Lake Erie, to the North Channel, Georgian Bay and the Bruce Peninsula of Lake Huron, Lake Nipissing, and the St. Lawrence River. In addition, revisory surveys were conducted throughout the Region from the Winnipeg River to the Ottawa River and hydrographers on rotation mapped the approaches to Nanticoke Harbour on Lake Erie.

The field surveys produced noteworthy accomplishments this year. The M'Clintock Channel and North Channel surveys both used solar panels successfully to extend battery life on Mini-Ranger III chains. The North Channel survey also extracted shoreline and inshore contours from aerial bathymetry plots provided by Hunter and Associates. Laser positioning units provided horizontal positioning for harbor surveys in Georgian Bay and the St. Lawrence River.

The cartographic unit increased chart production substantially over 1979. A total of 10 New Charts were produced for the Ottawa River, Lake Erie, and Hudson Bay. In addition, two cartographers were assigned to the automated cartographic system, GOMADS, to produce the Toronto Harbour chart and to document the processing procedures.

The Hydrographic Development Section continued the ongoing work with GOMADS, Navbox, and MARRS. At the same time, the section initiated two projects designed to improve data logging techniques.

The Tides, Currents, and Water Levels Section conducted a tidal survey of M'Clintock Channel in conjunction with the Central Region hydrographic survey of the area. During this survey, an Arctic TATS was installed near the hydrographic base camp and provided real-time water levels. D. G. Instruments, Ottawa, are developing a new submersible tide gauge on behalf of the Tidal Instrument Development Section.

G. Thompson and J. Dixon prepared the CHS exhibition for the Toronto Boat Show. The

Région centrale

INTRODUCTION

Établi au Centre canadien des eaux intérieures à Burlington, en Ontario, le bureau de la région Centrale s'occupe de la cartographie des eaux navigables du Manitoba et de l'Ontario, y compris la baie d'Hudson. De plus, ce bureau régional recueille des données hydrographiques et marégraphiques dans l'Archipel arctique du Canada.

En 1980, la région a dépêché des équipes dans le détroit de M'Clintock, dans les îles de l'Arctique, dans le centre du lac Érié, dans le bras nord de ce dernier, dans la baie Géorgienne et dans la péninsule Bruce du lac Huron, dans le lac Nipissing et dans le fleuve Saint-Laurent. De plus, des levés de révision ont été effectués dans toute la région, de la rivière Winnipeg à la rivière des Outaouais, et des hydrographes ont établi par roulement la carte des approches du port de Nanticoke, sur le lac Érié.

Les levés ont été l'occasion de plusieurs réalisations dignes de mention cette année. Pour les levés du détroit de M'Clintock et du bras nord, on s'est servi avec succès de panneaux solaires pour prolonger la durée utile des piles des appareils Mini-Ranger III. Au cours du levé du bras nord, on a déterminé des courbes de niveau du rivage et près du rivage à partir de tracés bathymétriques aériens fournis par Hunter and Associates. Des appareils de positionnement au laser ont permis d'établir un positionnement horizontal pour les levés portuaires effectués dans la baie Géorgienne et dans le fleuve Saint-Laurent.

La Section de cartographie a sensiblement accru sa production de cartes par rapport à 1979. Elle a produit au total 10 nouvelles cartes de la rivière des Outaouais, du lac Érié et de la baie d'Hudson. De plus, deux cartographes ont été affectés au système automatisé de cartographie, le GOMADS, pour produire la carte du port de Toronto et pour établir la documentation sur les modalités de traitement.

La Section de développement hydrographique a poursuivi les travaux en cours avec les systèmes GOMADS, Navbox et MARRS. De plus, la Section a entrepris deux projets visant à améliorer les techniques d'enregistrement des données.

La Section des marées, courants et niveaux de l'eau a effectué un levé marégraphique dans le détroit de M'Clintock, parallèlement au levé hydrographique effectué dans le secteur par la région Centrale. Au cours de ce levé, un TATS arctique a été installé près du camp; l'appareil a transmis des informations sur les niveaux de l'eau en temps réel. La société D.G. Instruments d'Ottawa est en train de mettre au point un nouveau marégraphe submersible pour le compte de la Section du développement d'instruments marégraphiques.

G. Thompson et J. Dixon ont préparé l'exposition

CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE

ORDER OF THE BENT PROP

BE IT KNOWN TO ALL MEN THAT

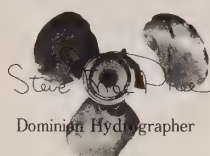
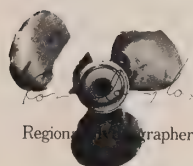
CAPTAIN _____

has this day been admitted to

Membership in good standing of the ORDER OF THE BENT PROP

in tribute to this MASTER'S interest in good seamanship and

awareness of the benefits of the wise uses of Nautical Charts



highlight of the exhibition was the Order of the Bent Prop (Fig. 19), awarded to members of the public who participated in a questionnaire based on the CHS display.

Eleven of the Region's hydrographers have enrolled in a survey law course sponsored by the

du Service hydrographique pour le salon nautique de Toronto. Le point culminant de l'exposition a été l'attribution de l'*Order of the Bent Prop* (fig. 19) à des visiteurs qui avaient répondu à un questionnaire sur l'exposition du SHC.

Onze hydrographes de la région Centrale se sont



FIG. 20. Great Lakes Charting Advisory Committee.
Le Great Lake Charting Advisory Committee.

FIG. 19. Order of the Bent Prop.
L'Order of the Bent Prop.

Canadian Institute of Surveying. The survey law course is part of the curriculum for the newly established Canada Lands Surveyor program.

The NOAA ship, *Whiting*, and her complement of hydrographers and crew visited the Region in October. Her visit coincided with the fall meeting of the Great Lakes Charting Advisors Committee (Fig. 20).

During the year, the Region lost the services of R. Chapeskie, F. Hall, R. Lewis, and B. Tait. Mr Chapeskie accepted a supervisor position in the Pacific Region and Mr Hall joined the College of Trades and Technology in St. John's, Nfld., as Head of the Survey Department. Mr Lewis became the manager of Hydrographic Planning and Records with the Atlantic Region and Mr Tait is the new Chief of Tides, Currents, and Water Levels at Headquarters, Ottawa. In addition, B. White joined the Region as Head of the Tidal Instrument Development Section.

inscrits à un cours de droit sur les aspects juridiques des levés, cours parrainé par L'Association canadienne des sciences géodésiques. Ce cours de droit fait partie du nouveau programme à l'intention des arpenteurs fédéraux.

Le *Whiting*, navire de la NOAA, ses hydrographes et son équipage sont venus dans la région en octobre. Cette visite coïncidait avec la réunion d'automne du *Great Lakes Charting Advisors Committee* (fig. 20).

Au cours de l'année, la région s'est vue privée des services de R. Chapeskie, F. Hall, R. Lewis et B. Tait. M. Chapeskie a accepté un poste de surveillant dans la région du Pacifique et M. Hall a été engagé comme chef du département des levés du *College of Trades and Technology*, à St. John's (Terre-Neuve). M. Lewis a été nommé gestionnaire de la planification et des dossiers hydrographiques dans la région de l'Atlantique, tandis que M. Tait est devenu le chef de la Section des marées, courants et niveaux de l'eau de l'Administration centrale, à Ottawa. Par ailleurs, la région a accueilli B. White à titre de chef de la Section de développement d'instruments marégraphiques.

FIELD HYDROGRAPHY

The areas where hydrographic surveys were conducted by Central Region in 1980 are shown in Fig. 21, 22. Table 2 gives details of survey vessels, positioning systems, and processing techniques.

LEVÉS SUR LE TERRAIN

Les secteurs de la région Centrale qui ont fait l'objet de levés hydrographiques en 1980 sont indiqués aux figures 21 et 22. Le tableau 2 donne des indications sur les navires hydrographiques, sur les systèmes de positionnement et sur les techniques de traitement des données.

TABLE 2. Summary of 1980 Central Region field survey program.

Survey area	Vessels	Positioning system	Field data
PCSP	4 206B Helicopters 1 Tracked Vehicle	Decca MRS III Navbox	Manual
L. Nipissing	2 Botveds 1 MonArk	MRS III Navbox Hydrodist	Manual
L. Huron (North Channel)	<i>Nimbus</i> <i>Nautilus</i>	MRS III Navbox Hydrodist	INDAPS and Manual
L. Erie	<i>Bayfield</i> 1 Bertram 1 Hydro	MRS III Navbox	Manual
Georgian Bay Harbours	1 MonArk	Hydrodist	Manual
St. Lawrence R.	4 Botveds	MRS III Hydrodist	Manual
Revisory	LFGB 2	MRS III	Manual

TABLEAU 2. Sommaire du programme de levés hydrographiques de la région Centrale en 1980.

Région étudiée	Transport	Système de positionnement	Mode de collecte des données
PCSP	4 hélicoptères 206B 1 véhicule chenillé	Decca MRS III Navbox	Manuel
Lac Nipissing	2 Botveds 1 Monark	MRS III Navbox Hydrodist	Manuel
Lac Huron (chenal nord)	<i>Nimbus</i> <i>Nautilus</i>	MRS III Navbox Hydrodist	INDAPS et Manuel
Lac Érié	<i>Bayfield</i> 1 Bertram 1 Hydro	MRS III Navbox	Manuel
Baie Georgienne, ports	1 Monark	Hydrodist	Manuel
Fleuve Saint-Laurent	4 Botveds	MRS III Hydrodist	Manuel
Révision	LFBG n° 2	MRS III	Manuel

Winter Survey — With support from the Polar Continental Shelf Project (PCSP) of the Department of Energy, Mines and Resources (DEMR), P. Davies' party carried out a detailed through-the-ice survey of northern M'Clintock Channel and Guillemard Bay. In M'Clintock Channel, the survey operated in conjunction with the Earth Physics Branch of DEMR, which collected gravity observations and soundings throughout the Channel on a 6-km grid. For hydrographic purposes, the grid was reduced to 2 km from the shoreline to the 200-m contour on both sides of the Channel. Electric rams were installed on two of the helicopters and on the tracked vehicle and provided more than half the soundings. Solar panels were used successfully during the tracked vehicle survey of Guillemard Bay to extend battery life for the Mini-Ranger III positioning system (Fig. 23). The survey produced a total of 11,383 spot soundings in an area of approximately 10,000 square miles.

The survey camp, situated on the west side of Prince of Wales Island, was left on site over the summer months and will be used at the same location for the 1981 survey.

Summer Surveys — During the summer of 1980 very productive hydrographic surveys were carried out in the North Channel of Lake Huron, Georgian Bay, Lake Erie, the St. Lawrence River, and Lake Nipissing. However, a high-priority survey of Hudson Bay was postponed once again due to lack of ship support.

In the North Channel of Lake Huron, Mr R. Marshall's survey party used two Nelson 34 launches, *Nautilus* and *Nimbus*, to conduct a detailed survey of the area from Mississagi Island westward to Thessalon Island. Automated

Levés d'hiver — L'équipe de P. Davies a effectué, avec l'appui du personnel affecté au projet de la plate-forme continentale polaire du MEMR, des levés à travers la glace dans la partie nord du détroit de M'Clintock et dans la baie Guillemard. Dans le détroit de M'Clintock, le levé a été fait de concert avec la Direction de la physique du globe du MEMR, qui a fait des observations sur la gravité et des sondages dans l'ensemble du détroit, sur un réseau de six kilomètres. Pour les besoins du travail hydrographique, le réseau a été réduit à 2 kilomètres depuis le rivage jusqu'à la courbe de niveau de 200 mètres de part et d'autre du détroit. Des béliers électriques installés sur deux hélicoptères et sur le véhicule chenillé ont permis de faire plus de la moitié des sondages. Au cours du levé de la baie Guillemard effectué au moyen du véhicule chenillé, on a employé avec succès des panneaux solaires pour prolonger la durée utile des piles du système de positionnement Mini-Ranger III (fig. 23). Le levé a permis de faire 11 383 sondages ponctuels dans une région d'une superficie de 10 000 milles carrés environ.

Le camp, installé sur le côté ouest de l'île Prince-de-Galles, a été laissé sur place pour l'été et sera réutilisé au même endroit pour le levé de 1981.

Levés d'été — Au cours de l'été 1980, on a effectué des levés fort productifs dans le bras nord du lac Huron, dans la baie Géorgienne, dans le lac Érié, dans le fleuve Saint-Laurent et dans le lac Nipissing. Toutefois, un levé hautement prioritaire devait être effectué dans la baie d'Hudson mais une fois de plus, il a été reporté faute de navire approprié.

Dans le bras nord du lac Huron, l'équipe de M.R. Marshall, montée à bord de deux vedettes Nelson 34, la *Nautilus* et la *Nimbus*, ont fait un levé détaillé de la région s'étendant de l'île Mississagi à l'île Thessalon. On a utilisé à la fois des techniques automatisées

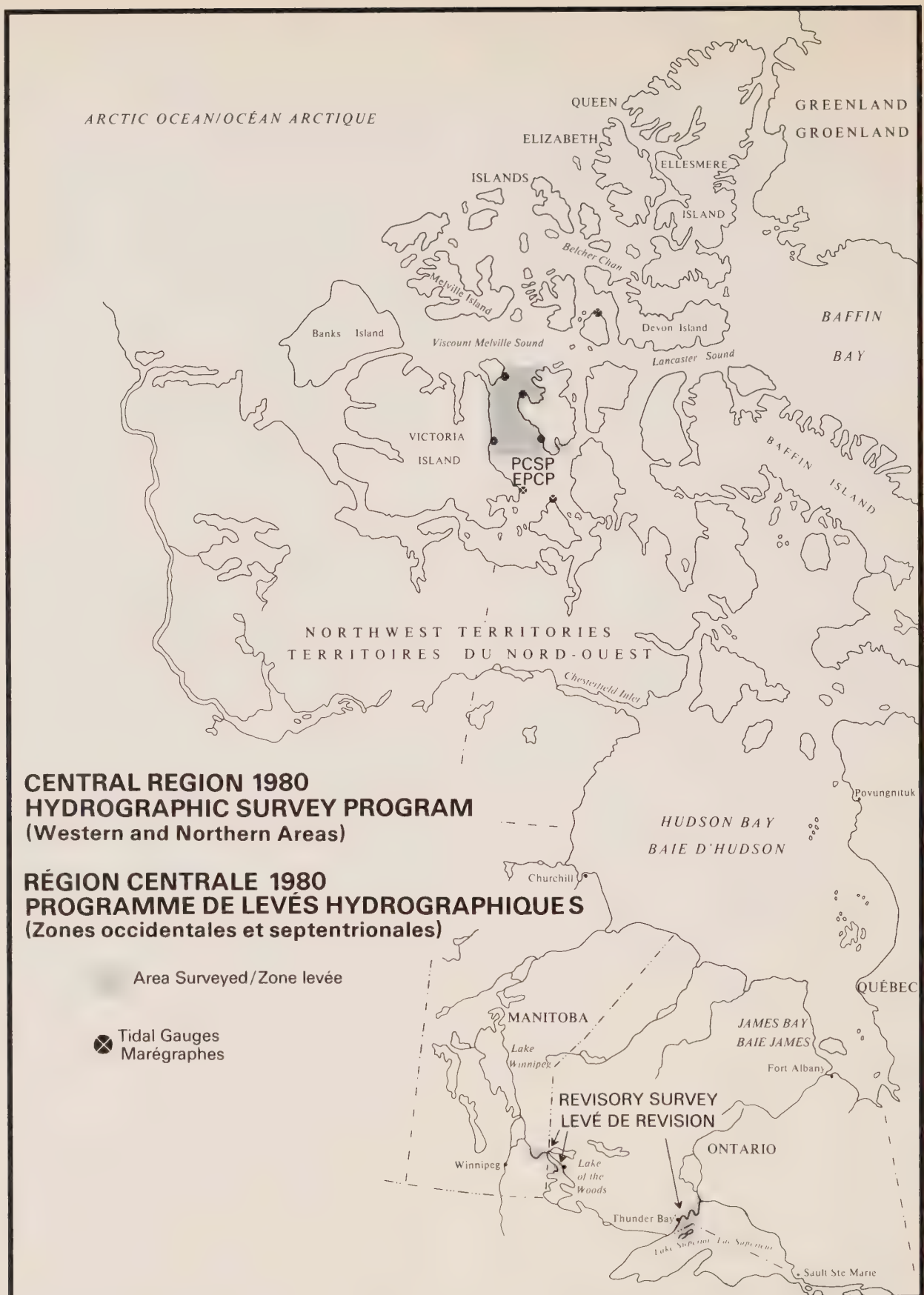


FIG. 21. Central Region 1980 Hydrographic Survey Program (western and northern areas).

Programme de levés hydrographiques de la région Centrale en 1980 (Zones occidentales et septentrionales).

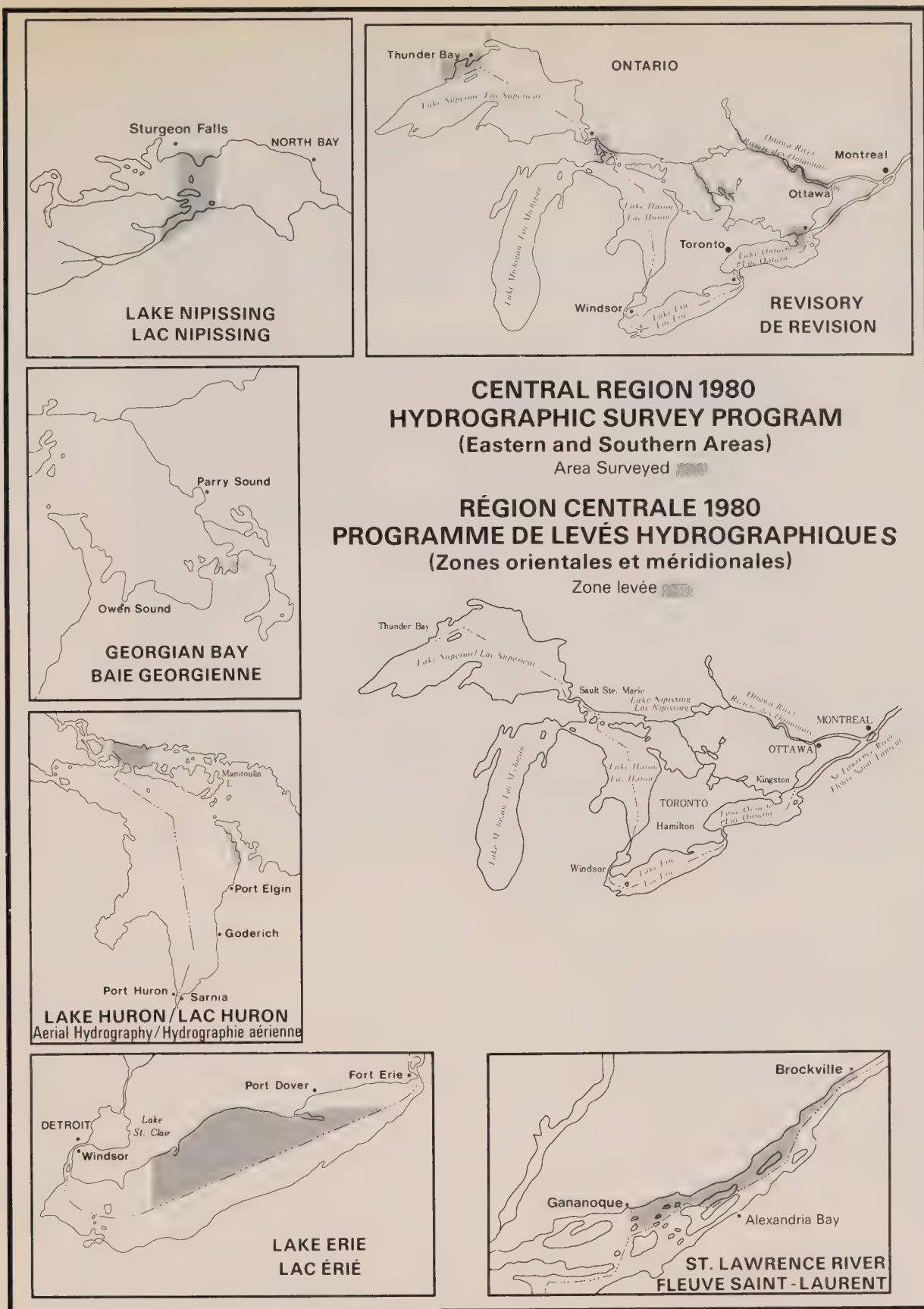


FIG. 22. Central Region 1980 Hydrographic Survey Program (eastern and southern areas).

Programme de levés hydrographiques de la région Centrale en 1980 (Zones orientales et méridionales).

logging and processing (INDAPS) and manual techniques were combined to collect the sounding data. The survey was also the first to make extensive use of aerial bathymetry plots (Fig. 24) for establishing shoreline and inshore contours.

In southeastern Georgian Bay, Mr A. Welmers headed the harbor surveys at Midland, Tiffin, Penetanguishene, Port McNicoll, and Victoria Harbour. These surveys will lead to the production of a new type of harbor chart where each harbor will be on a separate sheet and other unique features will be incorporated. The new Laser Ranger V (Fig. 25) was used exten-

d'enregistrement et de traitement (INDAPS) et des techniques manuelles pour recueillir les données de sondage. De plus, c'est au cours de ce projet que l'on a pour la première fois utilisé massivement des levés bathymétriques aériens (fig. 24) pour déterminer des courbes de niveau du rivage et près du rivage.

Dans la partie sud-est de la baie Géorgienne, M.A. Welmers a assuré la direction des levés portuaires de Midland, de Tiffin, de Penetanguishene, de Port McNicoll et du port de Victoria. Ces levés serviront à la production d'un nouveau type de carte portuaire: chaque port figurera sur une feuille distincte, sur



FIG. 23. Solar panels used to extend battery life for Mini-Ranger III positioning system.

Panneaux solaires employés pour prolonger la durée utile des piles du Mini-Ranger III.

sively during this survey and all users reported complete satisfaction with its capabilities.

The Lake Erie survey, under the direction of Mr F. Hall and Mr P. Davies, progressed eastward from Plum Point to Long Point during 1980. The *Bayfield*, a Bertram, and a Hydro were used to complete the coastal and offshore surveys of the lake. The harbors remain to be surveyed. As in 1979, the limnogeology lines were ignored and the entire area was resurveyed. Some shoals were found in the inshore area but the offshore is very flat.

The St. Lawrence River survey, led by Mr R. Lewis, moved downriver from the area surveyed in 1979. In 1980, the area from Rockport to Brockville was completed at a scale of 1:10 000. In addition, Brockville Narrows was surveyed at a scale of 1:5 000 and Brockville Harbour at 1:1 000. The shoreline for Brockville Harbour was developed with a TopCon Laser unit. Two

laquelle seront portées d'autres indications uniques. Le nouveau Ranger V à laser a été utilisé grandement au cours de ce levé et tous les usagers se sont dit entièrement satisfaits de son rendement.

L'équipe dirigée par F. Hall et P. Davies a poursuivi le levé du lac Érié et s'est attaché à la région s'étendant de Plum Point à Long Point pendant l'année 1980. Elle a utilisé le *Bayfield*, un Bertram et un Hydro pour achever les levés côtiers et au large du lac. Elle devra ensuite faire le levé des ports. Comme en 1979, on n'a tenu aucun compte des lignes de levés de limnogéologie et l'on a refait le levé de toute la région. On a constaté la présence de hauts-fonds près du rivage, mais, au large, le fond est très plat.

Le levé du fleuve Saint-Laurent, dirigé par R. Lewis, a poursuivi sa progression vers l'aval à partir du secteur où l'on a fait un levé en 1979. En 1980, on a achevé le levé de la région s'étendant de Rockport à Brockville, à une échelle de 1:10 000. De plus, on a fait à l'échelle de 1:5000 et de 1:1000 le levé du



FIG. 24. Aerial bathymetry plot in North Channel, Lake Huron.
 Tracé bathymétrique aérien dans le chenal nord du lac Huron.

of these units are being purchased (Fig. 25).

During the second year of a multiyear program in Lake Nipissing, Mr E. Thompson's survey party covered the area from Jocko Point to west of Sandy Island. The topography of the western end of this lake is more complex than the eastern end, and, therefore, required more time to survey. A helicopter was used extensively on this survey to bomb shoals and fix rocks in the shallow waters (Fig. 26).

Once again, the revisory survey covered most southern limits of the Region. M. Crutchlow's group spent most of the time working on charts of the Winnipeg River, Lake of the Woods,

détroit de Brockville et du port de Brockville, respectivement. Le levé du rivage du port de Brockville a été développé grâce à un appareil TopCon Laser. On négocie actuellement l'achat de deux de ces appareils (fig. 25).

En cette deuxième année d'un programme pluri-annuel de levés dans le lac Nipissing, l'équipe de E. Thompson a couvert la région s'étendant de Jocko Point jusqu'à l'ouest de l'île Sandy. La topographie de l'extrémité ouest du lac est plus complexe que celle de l'extrémité est, de sorte qu'il a fallu plus de temps pour en faire le levé. On a utilisé très souvent l'hélicoptère pour "bombarder" les hauts-fonds et pour

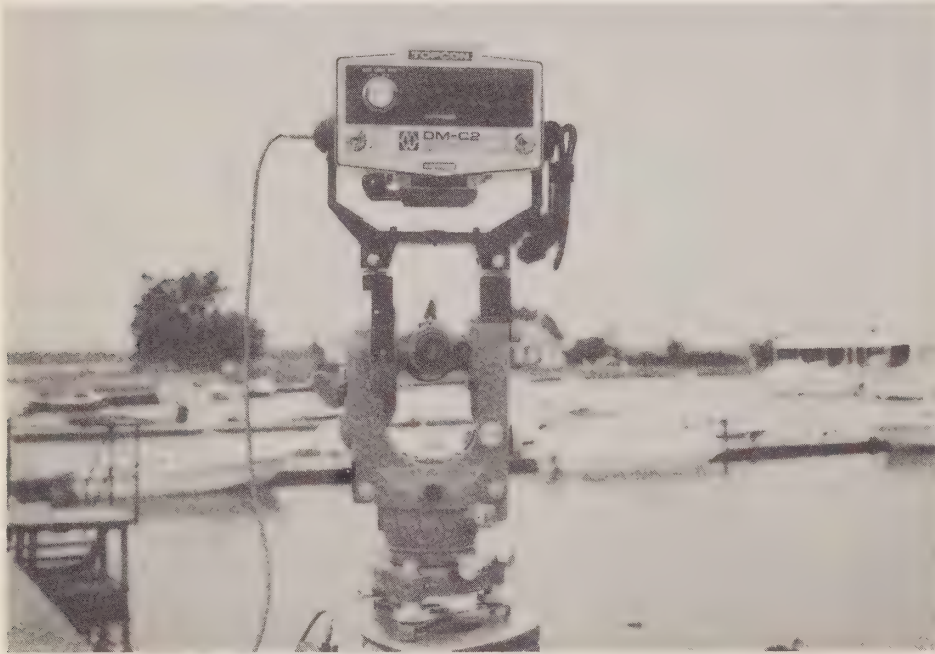


FIG. 25. TopCon Laser range-bearing positioning system.
Système laser de positionnement en alignement-relèvement de marque TopCon.

FIG. 26. Helicopter "bombing" shoals in Lake Nipissing.

Hélicoptère en train de "bombarder" des hauts-fonds du lac Nipissing.



Thunder Bay, Georgian Bay, Ottawa River, and St. Lawrence River. Considerable time and effort was spent collecting data for the Winnipeg River charts because the area has not yet been surveyed to modern standards.

The U.S.-Canada exchange program continued in 1980 with Mr G. Fenn participating from Canada and Mr S. Bradford from the U.S. The exchange program continues to be an excellent means of keeping in touch with U.S. programs and survey procedures.

The *Bayfield* was used to calibrate the Loran-C in Lake Huron. The Headquarters Nautical Geodesy Unit provided considerable input to the planning of this program and one man to participate in the field work.

During 1980, Mr R. MacDougall worked closely with the Canada Centre for Remote Sensing on all phases of the Aerial Hydrography Project. Central Region's effort was concentrated on the field work required for the Bruce Peninsula project. In eastern Lake Erie, rotational hydrographers under Mr J. Wilson conducted a survey of Nanticoke Harbour and approaches. The survey operated out of the Burlington Office. Mr R. Langford spent the summer in Quebec Region in charge of a survey of many of the harbors along the lower St. Lawrence River.

Hydrographic Data Centre

The benefits from previous refinements to data handling in the HDC were apparent in 1980, with a 30% increase in the number of new documents processed. A total of 1211 individual items were filed for chart production use, including 68 field sheets and 257 historical records from Ottawa (Fig. 27). Documents are now referenced to all applicable charts rather than to only the largest scale chart, as in the past. Thirty-seven requests for aerial photographs resulted in orders for 1612 prints during the year.

Routine use of the horizontal control Data Bank has improved both turn around time and the quality of horizontal control information available to survey parties. A manual to help users interpret the printouts was prepared. Innovations during the year include a Central Region "Correspondence Reference Numbers" system to help the compilation section keep track of correspondence significant to chart compilation, and a new system to record HDC Library loans. The slide library has now been fully indexed and a system established to keep track of loans.

Marine Information Centre

Local sales of charts, topographical maps, and various publications rose to record levels this

localiser les roches dans les eaux peu profondes (fig. 26).

Une fois encore, le levé de révision a porté sur la majeure partie des limites sud de la région. Le groupe de M. Crutchlow a consacré la majeure partie du temps à la préparation des cartes de la rivière Winnipeg, du lac des Bois, de la baie Thunder, de la baie Géorgienne, de la rivière des Outaouais et du fleuve Saint-Laurent. Il a consacré énormément de temps et d'efforts à recueillir des données qui permettront l'établissement de cartes de la rivière Winnipeg, car la région n'avait jamais été hydrographiée selon les normes modernes.

Le programme d'échange entre le Canada et les États-Unis s'est poursuivi en 1980, les participants étant, pour le Canada, G. Fenn et, pour les États-Unis, S. Bradford. Le programme d'échange constitue toujours une excellente façon de se tenir au courant des programmes et des méthodes de levés des États-Unis.

On a employé le *Bayfield* pour faire l'étalonnage du Loran-C dans le lac Huron. La Sous-section de géodésie hydrographique a contribué pour beaucoup à la planification de ce programme et a affecté un de ses membres aux travaux sur le terrain.

En 1980, R. MacDougall a travaillé en étroite collaboration avec le Centre canadien de télédétection à toutes les étapes du programme d'hydrographie aérienne. La région Centrale a principalement fait porter ses efforts sur les travaux sur le terrain que nécessite le programme relatif à la péninsule Bruce.

Dans la partie est du lac Érié, des hydrographes affectés par roulement ont effectué, sous la direction de J. Wilson, un levé du port de Nanticoke et de ses approches. Le levé était dirigé depuis le bureau de Burlington. R. Langford a passé l'été dans la région du Québec; il était chargé du levé de nombreux ports du bassin inférieur du fleuve Saint-Laurent.

Centre de données hydrographiques

Grâce au système amélioré de manipulation des données, le nombre de nouveaux documents traités s'est accru de 30 pour cent en 1980. Au total, 1211 articles distincts ont été consignés aux fins de la production de cartes, y compris 68 minutes hydrographiques et 257 dossiers historiques provenant d'Ottawa (fig. 27). On établit maintenant le renvoi des documents à toutes les cartes concernées, et non plus uniquement aux cartes à la plus grande échelle, comme cela se faisait par le passé. Trente-sept demandes de photographies aériennes ont entraîné des commandes de 1612 épreuves au cours de l'année.

L'emploi courant de la banque de données de canevases planimétrique a permis d'améliorer le temps de reproduction et la qualité des informations sur le canevas planimétrique à la disposition des équipes chargées des levés. Un guide d'interprétation des imprimés a été préparé à l'intention des usagers. Au

year. A total of 1460 members of the general public visited the MIC in 1980 and purchased 1500 charts, 1640 topographic maps, and 315 other publications including List of Lights, Radio Aids, and Chart No. 1. Editions of 730 Canadian charts, 60 marine publications, topographic maps, and special purpose maps, and about 55 general information brochures and pamphlets are presently in stock and available to the general public and departmental staff.



chapitre des nouveautés, mentionnons un système de numéros de renvoi pour la correspondance de la région Centrale, qui permet à la Section de la compilation de retracer la correspondance portant sur la compilation des cartes, ainsi qu'un nouveau système permettant d'enregistrer les prêts de la bibliothèque du Centre des données hydrographiques. La bibliothèque de diapositives est maintenant entièrement répertoriée et l'on a mis au point un système permettant de repérer les prêts.

FIG. 27. Field sheet being examined by Don Robertson in the Hydrographic Data Centre.

Don Robertson, du Centre des données hydrographiques, en train d'examiner des minutes hydrographiques.

CHART PRODUCTION

Nineteen hundred and eighty proved to be a productive year for the cartographic unit in Central Region. The unit worked hand in hand with the hydrographic survey parties and shared their positive outlook. Similarly, hydrographers became more aware of the cartographer's perspective of the charting process. In addition, closer cooperation with the Region's vertical datum group (Tides, Currents, and Water Levels Section) has assisted the cartographic unit in making comparisons and resolving questions related to clearances, high water determinations, and hydrographs.

The reprographic unit, under the leadership of Mr D. MacKenzie, provided excellent service to CCIW's reprographic needs. The Hydrographic Data Centre's organized approach continues to

Centre d'information marine

Les ventes locales de cartes marines, de cartes topographiques et de diverses publications ont atteint un niveau record cette année. Au total, 1460 personnes se sont présentées au Centre d'information marine en 1980 et ont acheté 1500 cartes marines, 1640 cartes topographiques et 315 autres publications, y compris le Livre des feux, les publications sur les aides radio à la navigation et la carte n° 1. On a actuellement en stock diverses éditions de 730 cartes marines canadiennes, 60 publications marines, des cartes topographiques et des cartes spéciales, ainsi que 55 brochures et dépliants d'information générale, le tout à la disposition du public et du personnel du ministère.

PRODUCTION DES CARTES MARINES

La Section de cartographie de la région Centrale a connu en 1980 une bonne année sur le plan de la production. Elle a travaillé en étroite collaboration avec

support the cartographic unit most effectively. Quick access to all records, interrogation capabilities of the Nautical Geodesy data bank at Headquarters, and effective indexing and record keeping are just a few marks of success that warrant the accolades of users and managers.

In 1980 the Chart Production Unit produced 10 New Charts, 38 New Editions, 10 patches, and 50 draft Notices to Mariners. In addition, the unit was involved in the normal assessment and analysis required for 1211 individual submissions and 68 field sheets.

Automated Drawing Assisted Cartography — In June a decision to use cartographers to test the automated drawing facilities and revise any documentation on its use committed Mr P. Warren and Mr B. Beale to that program. The debugging and proofing of facilities in the Region should be reflected by the production of Chart 2085, Toronto Harbour. Progress to date is better than expected; but guarded until the final check is completed and the chart is on the shelf. Upgraded documentation of the Region's system is one of the prime objectives, and ultimately, Mr Warren and Mr Beale will be the training experts in this field.

CHS/NOS Exchange — Mr G. B. Norris, National Ocean Survey (NOS) and Mr P. Warren, CHS, participated in the cartographic exchange program. The exchange was beneficial to both organizations. After 1981 the exchange program will alternate on a yearly basis with Atlantic Region.

Training — Participation in the Cartographic I course has been a commitment of the cartographic unit since the inception of the course. Three cartographers attended the course in Ottawa.

Special Projects — There were 76 special projects in 1980. The major projects were drafting and reprographics assistance for Lighthouse editions 21 and 22, the Toronto Boat Show, and the annual production of Ontario's Small Craft Harbour's pamphlet. The photography of Cousteau's *Calypso* and CC1W support vessels during their visit to the wrecks of the 1812 warships *Hamilton* and *Scourge* was an interesting assignment.

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

The main responsibility of the Hydrographic Development Section is to investigate and evaluate new equipment and techniques for both hydrographic and cartographic applications. In addition, the section also provides support for computer-assisted data processing. Although the section remained actively involved with

les équipes chargées des levés et a partagé leur point de vue positif. De même, les hydrographes ont d'ailleurs pris conscience du point de vue des cartographes dans le processus de cartographie. De plus, grâce à son étroite collaboration avec le groupe du niveau de référence (Section des marées, courants et niveaux de l'eau) de la région, la Section de cartographie a pu faire des comparaisons et résoudre certaines questions relatives aux hauteurs libres, à la détermination de la pleine mer et aux hydrogrammes.

Sous la direction de D. MacKenzie, la Section de reprographie a assuré d'excellents services au Centre canadien des eaux intérieures. Le sens de l'organisation du Centre des données hydrographiques est toujours du plus grand secours pour la Section de cartographie. La rapidité d'accès à tous les dossiers, les possibilités d'interrogation de la banque de données de géodésie hydrographique à l'Administration centrale, l'efficacité de l'index et de la tenue des dossiers, voilà autant de signes de succès qui méritent l'appréciation des clients et des gestionnaires.

En 1980, la Section de production des cartes marines a produit 10 nouvelles cartes, 38 nouvelles éditions, 10 annexes graphiques et 50 brouillons d'Avis aux navigateurs. De plus, elle a participé au processus normal d'évaluation et d'analyse de 1211 présentations individuelles et de 68 minutes hydrographiques.

Cartographie: dessin assisté — En juin, on a décidé d'affecter deux cartographes, P. Warren et B. Beale, à l'essai d'installations automatisées de dessin et à la révision de la documentation relative à leur emploi. La production de la carte 2085, sur le port de Toronto, devrait refléter la mise au point et l'essai des installations de la région. On a à ce jour accompli plus de progrès qu'on ne l'avait prévu, mais on ne portera de jugement que lorsque les dernières vérifications seront effectuées et que la carte sera terminée. L'amélioration de la documentation sur le système utilisé dans la région figure parmi les principaux objectifs et l'on voit le jour où MM. Warren et Beale seront les spécialistes de la formation dans ce domaine.

Échange entre le SHC et le NOS — G.B. Norris, du National Ocean Survey (NOS) et P. Warren, du SHC, ont participé au programme d'échange en cartographie, qui s'est avéré profitable pour les deux organismes. À compter de l'an prochain, le programme d'échange se déroulera chaque année en alternance avec la région de l'Atlantique.

Formation — La Section de cartographie est devenue une habituée du cours Cartographie I. Trois cartographes ont suivi le cours à Ottawa.

Projets spéciaux — Le nombre de projets spéciaux s'est élevé à 76 en 1980. Les principaux portaient sur la rédaction et la reprographie des numéros 21 et 22 de *Lighthouse*, le Toronto Boat Show et la production annuelle du dépliant sur les ports pour petites embar-

GOMADS, Navbox, and MARRS, it has initiated a major effort towards solving the problems associated with data logging.

GOMADS — The computer-assisted cartographic station became completely operational early in 1980. The station consists of the GOMADS interactive editor and software library on the PDP-11/34 computer, and a Gradicon digitizer on the PDP-8/E computer. Two cartographers are evaluating the performance of both the hardware and software and documenting the operational procedures so the system can be used in a production environment.

Navbox — Eleven Navbox units, including seven production units from D. G. Instruments, were used during the 1980 field season. A Navbox training course was given to Central Region hydrographers prior to the field season and field training for operators was also provided in Quebec Region. Hardware support continued through the field season. Software development included the provisions to fix on distance as well as time, to print navigational parameters, and to calculate the UTM scale factor.

Data Logging — One of the primary aims of the section in 1980 was to develop a reliable method of logging digital data. Two approaches were attempted. First, a new cassette data recorder incorporating an MFE Model 450-B tape transport was designed and constructed. Four prototypes will be tested in Atlantic and Central Regions in 1981. Second, a contract was awarded to TES Limited in Ottawa to develop and build two prototype microprocessor-based data storage units. The units will contain two INTEL magnetic bubble memory boards with a Megabyte of nonvolatile storage and no moving parts. The Bubblebox will be interchangeable with the cassette recorder when interfaced with Navbox.

MARRS — Following the Bedford Basin tests of the prototype Marine Arctic Route Reconnaissance System (MARRS) by Marinav Corporation in 1979, the system was turned over to Central Region. The data collected during the field test were reprocessed in 1980 for reevaluation by CHS personnel. Data processing software and a transducer deployment unit were developed for 1981 Arctic field trials.

Mini-Ranger III — A project to determine the effect of signal strength on Mini-Ranger III accuracy was conducted on Lake Erie this summer. The Navbox was modified to print signal strength readings. Results of the tests will be presented at the 1981 Canadian Hydrographic Conference in Burlington, Ont.

cations de l'Ontario. Entre autres, le reportage photographique de la *Calypso* du capitaine Cousteau et des navires du CCEI lors de leur visite des épaves des navires de guerre *Hamilton* et *Scourge*, de l'époque de 1812, s'est avéré fort intéressant.

DÉVELOPPEMENT HYDROGRAPHIQUE

La Section du développement hydrographique a comme principale fonction d'étudier et d'évaluer le matériel et les techniques nouveaux pouvant servir en hydrographie et en cartographie. De plus, elle collabore au traitement des données par ordinateur. Bien que la section ait encore joué un rôle actif dans les programmes GOMADS, Navbox et MARRS, elle a fait un grand pas en vue de régler les difficultés reliées à l'enregistrement des données.

GOMADS — La station de cartographie informatisée est en service depuis le début de 1980. Elle se compose du programme d'édition interactif du GOMADS et de la bibliothèque de programmes, pour l'ordinateur PDP-11/34 ainsi que du convertisseur en numérique Gradicon raccordé à l'ordinateur PDP-8/E. Deux cartographes sont à évaluer le rendement du logiciel et du matériel et cherchent à intégrer le système au processus de production.

Navbox — Pour les levés sur le terrain de 1980, on a utilisé onze appareils Navbox, dont sept appareils de production fabriqués par D.G. Instruments. Les hydrographes de la région Centrale ont reçu un cours de formation sur l'emploi du Navbox avant le début de la saison sur le terrain tandis que les opérateurs de la région du Québec ont reçu un cours de formation sur le terrain. Dans le domaine du matériel, on a assuré les services de soutien nécessaires tout au long de la saison de levés sur le terrain. Le perfectionnement du logiciel, quant à lui, a consisté à ajouter la possibilité de fixer la distance et la durée, d'imprimer les paramètres de navigation et de calculer le facteur de l'échelle de projection transversale universelle de Mercator.

Enregistrement des données — En 1980, l'un des principaux objectifs de la Section était de mettre au point une méthode fiable d'enregistrement des données numériques. On a tenté d'aborder le problème de deux façons. D'abord, on a conçu et construit un enregistreur à cassette comprenant un mécanisme d'entraînement de la bande de modèle MFE 450-B. Quatre prototypes de cet enregistreur seront mis à l'essai dans les régions Centrale et de l'Atlantique en 1981. Puis, on a donné à la TES Limited d'Ottawa le contrat de mise au point et de construction de deux prototypes d'unités de mémoire à micro-processeur. Ces unités posséderont deux tableaux de mémoire à bulles magnétiques INTEL d'une capacité de mémoire

Data Processing — The Gerber-22 plotter and PDP-8/1 computer were busy drawing field sheet base plots, lattices, field sheet titles, and sounding plots in support of field surveys. Special cartographic projects were also plotted.

Hydrographers are using the PDP-11/34 computer and the Calcomp 960 plotter to run interactive survey computation programs and to produce rough plots of field sheet titles and soundings. A remote, dial-in line has been added to the PDP-11/34 so hydrographers can assess the survey programs directly from the field. A color-coded option for the sounding plot program was introduced. This option permits soundings within a specified depth range to be plotted in a particular color. Since six colors are available, it is possible to select six depth ranges. The plots are used to check for data errors and to assist with contouring.

An 8085 cross-assembler and PROLOG PROM burner have been installed on the PDP-11/34 and are being used for cassette recorder and Navbox software development.

Other Projects — A prototype Precise Radar Navigation System (PRANS) (Fig. 28), developed for Transport Canada and the Dominion Marine Association, was tested on the St. Lawrence Seaway near Prescott. A Tellurometer MRD-1, operated by Central Region staff, provided the horizontal control for the PRANS reflector sites and dynamic positions for the launch during the accuracy tests.

Software support and an operators' training course were provided for INDAPS users. A discussion paper on sounding selection methods and data archiving was prepared for the Planning and Development Section at Headquarters.

TIDES, CURRENTS, AND WATER LEVELS

Field Surveys — The major field activity for the Tides, Currents, and Water Levels Section during 1980 was a winter tidal survey carried out in the M'Clintock Channel in cooperation with the PCSP hydrographic survey party. Six submersible, pressure-recording tide gauges were installed on the east and west coasts of M'Clintock Channel for a period of over 1 month (Fig. 29). The data obtained will provide information concerning the nature of tidal propagation in the channel. Four gauges were also deployed at each of the Decca sites and at the hydrographic base camp, to record atmospheric pressure for the purpose of reducing the underwater pressure records. One gauge was also installed at the northern tip of Cornwallis Island (north of Resolute) to replace a deployment that was lost the previous winter.

permanente d'un million de multiplets, et ne compteront aucune pièce mobile. L'appareil à mémoire à bulles et l'enregistreur à cassette pourront être employés indifféremment lorsqu'ils seront reliés au Navbox.

MARRS — A la suite des essais en 1979 dans le bassin Bedford du prototype du système de reconnaissance de la route marine de l'Arctique (MARRS) par Marinav Corporation, le système a été remis aux autorités de la région Centrale. Les données recueillies lors des essais sur le terrain ont subi un nouveau traitement en 1980 afin que le personnel du SHC puisse les réévaluer. Les programmes de traitement des données et une unité de positionnement du transducteur ont été mis au point en vue d'essais dans l'Arctique en 1981.

Mini-Ranger III — On a mené cet été sur le lac Érié un projet visant à déterminer l'effet de la force du signal du Mini-Ranger III sur sa justesse. Le Navbox a alors été modifié de façon à imprimer les valeurs de force du signal. Les résultats des essais seront connus lors de l'édition de 1981 de la Conférence canadienne sur l'hydrographie, qui se tiendra à Burlington en Ontario.

Traitement des données — Le traceur Gerber-22 et l'ordinateur PDP-8/1 ont été employés pour faire les tracés de base des minutes hydrographiques, les réseaux de navigation, les titres de minutes hydrographiques et les tracés de sondages afin de faciliter les levés sur le terrain. On a également réalisé des projets spéciaux de cartographie.

Les hydrographes emploient l'ordinateur PDP-11/34 et le traceur Calcomp 960 pour passer des programmes de calcul interactif des levés et pour faire des ébauches de tracés des titres de minutes hydrographiques et de sondages. On a ajouté au PDP-11/34 une commande téléphonique à distance afin de permettre aux hydrographes d'évaluer les programmes de levés directement à partir du terrain. Un dispositif de traçage par codes de couleurs a également été offert en équipement facultatif. Ce dispositif permet de tracer jusqu'à six sondages effectués à six profondeurs différentes en attribuant une couleur à chaque profondeur. Les tracés servent à vérifier l'exactitude des données et à faciliter l'établissement des contours.

Un cross-assembleur 8085 et un brûleur à mémoire morte de marque PROLOG PROM ont été reliés à l'ordinateur PDP-11/34 et servent à la mise au point des programmes de l'enregistreur à cassette et du Navbox.

Autres projets — Un prototype de système de navigation précise par radar (PRANS), illustré à la figure 28 et mis au point pour Transports Canada et la Dominion Marine Association, a été mis à l'essai dans la voie maritime du Saint-Laurent près de Prescott. Lors des essais de précision, un telluromètre MRD-1, employé par le personnel de la région Cen-



FIG. 28. Launch used in the PRANS evaluation.
Vedette utilisée pour l'évaluation du PRANS.

The processing of submersible, self-recording, tide gauge data has been streamlined considerably with the completion of interactive versions of the processing programs.

The data collected by the section in Viscount Melville Sound over the past few years have been used to construct cotidal charts for this area. The results of this study were presented at the 19th Annual Canadian Hydrographic Conference in Halifax.

Ottboro and Aanderaa tide gauges were loaned to various agencies for deployments at Pond Inlet in Lancaster Sound, Inoucdjouac in Hudson Bay, Fort George in James Bay, and in Lake Erie.

Gauges were also supplied to hydrographic survey parties in Lake Nipissing, Lake Erie, the St. Lawrence River, and Quebec Region, and to the aerial hydrography survey on the Bruce Peninsula. A number of survey parties obtained water level data required for the reduction of soundings directly from TATS units installed in permanent gauging stations.

Permanent Gauging Stations — A new permanent gauging station was constructed on Lake Ontario at the entrance to Hamilton Harbour to replace the previous station located at the Burlington filtration plant. The new station will be instrumented with a TATS unit and will also serve as a site for testing new instrumentation.

Major reconstruction was carried out at the permanent gauging sites at Saint-Francois and

trale, a fourni le canevas planimétrique pour la localisation des réflecteurs du PRANS ainsi que celle des positions dynamiques pour la vedette.

Les utilisateurs de l'INDAPS ont bénéficié des services du logiciel et ont suivi un cours sur l'emploi du système. La Section de la planification et du développement de l'Administration centrale a rédigé un document de travail portant sur les méthodes de sélection des sondages et le classement des données.

MARÉES, COURANTS ET NIVEAUX DE L'EAU

Travaux hydrographiques — En 1980, la principale activité de la Section des marées, courants et niveaux de l'eau a consisté en un levé des marées qui a été effectué en hiver dans le chenal M'Clintock en collaboration avec l'équipe de levés hydrographiques du PCSP. Six marégraphes enregistreurs de pression submersibles installés sur les rives est et ouest du chenal M'Clintock y ont passé plus d'un mois (fig. 29). Les données obtenues fourniront des renseignements sur la nature de la propagation des marées dans le chenal. De plus, quatre marégraphes ont été installés à chacun des points Decca ainsi qu'au camp de base d'hydrographie, afin d'enregistrer la pression atmosphérique dans le but de réduire les données de pression sous-marine. On a installé un marégraphe à la pointe nord de l'île Cornwallis, au nord de Resolute, afin de remplacer l'appareil perdu au cours de l'hiver précédent.

Le traitement des données provenant des marégraphes enregistreurs submersibles a été grandement facilité par la mise au point des programmes de traitement interactif.

Les données qu'a recueillies la Section au cours des dernières années dans le détroit du Vicomte Melville



FIG. 29. Installation of tide gauges in M'Clintock Channel.
Installation de marégraphes dans le chenal M'Clintock.

Quebec City (Lauzon) on the St. Lawrence River.

The TATS units installed in Central Region produced a number of problems in 1980. As a result, the maintenance of the TATS units by both the Tides, Currents, and Water Levels Section and the Tidal Instrument Development Section increased over 1979. Expansion of the TATS system will await the resolution of these problems by the manufacturer. The maintenance of a total of 28 remote telemetry and teleannouncer units at permanent sites was again contracted to Marinav Corporation in 1980.

The monthly editions of the Great Lakes Water Level Bulletin were mailed free of charge to approximately 2000 subscribers. An additional 2500 copies were distributed at the Toronto Boat Show in January.

Other Activities — The section represents the Canadian Hydrographic Service on the Vertical Control-Water Levels Subcommittee of the Coordinating Committee for Great Lakes Basic Hydraulic and Hydrologic Data. The major topics in 1980 were the reevaluation of International Great Lakes Datum and the updating of a history of the gauging stations on the Lower Great Lakes.

ont servi à établir des cartes de lignes cotidales pour la région. Les résultats de cette étude ont été révélés lors de la 19^e Conférence canadienne annuelle sur l'hydrographie, qui s'est tenue à Halifax.

Des marégraphes Ottboro et Aanderaa ont été prêtés à divers organismes qui ont fait des relevés à Inlet Pond dans le détroit de Lancaster, à Inoucdjouac dans la baie d'Hudson, à Fort George dans la baie James et dans le lac Érié.

On a également fourni des marégraphes aux équipes qui travaillaient sur le lac Nipissing, le lac Érié, le fleuve Saint-Laurent et dans la région du Québec, ainsi qu'aux équipes qui effectuaient des levés hydrographiques aériens de la péninsule de Bruce. Les données sur les niveaux de l'eau dont certaines équipes de levés hydrographiques avaient besoin pour réduire les sondages ont été obtenues directement des appareils TATS installés dans des stations marégraphiques permanentes.

Stations marégraphiques permanentes — On a construit une nouvelle station marégraphique permanente sur le lac Ontario, plus précisément à l'entrée du port de Hamilton, afin de remplacer l'ancienne station qui se trouvait à l'usine de filtration de Burlington. La nouvelle station sera équipée d'un système de saisie des données marégraphiques et de télémétrie (TATS) et servira également à l'essai de nouveaux instruments. D'importants travaux de reconstruction se sont déroulés aux stations de Saint-François et de Québec (Lauzon) sur le Saint-Laurent.

Étant donné que les appareils TATS installés dans la région Centrale ont connu leur part de difficultés en 1980, les travaux d'entretien dont s'acquittent les Sections des marées, courants et niveaux de l'eau et du développement d'instruments marégraphiques, ont connu une augmentation comparativement à 1979. Le système TATS ne connaîtra aucune expansion tant que le fabricant n'aura pas réglé ces difficultés. C'est encore la Marinav Corporation qui a obtenu en 1980 le contrat de l'entretien des 28 appareils de télémétrie et téléannonceurs situés dans les stations marégraphiques permanentes.

La Section des marées, courants et niveaux de l'eau a posté gratuitement à quelque 2000 abonnés les numéros mensuels du Bulletin sur les niveaux de l'eau des Grands lacs. On en a distribué 2500 autres copies lors du Toronto Boat Show, qui se tenait en janvier.

Autres activités — La Section représente le Service hydrographique du Canada auprès du sous-comité chargé du canevas altimétrique, niveaux de l'eau du Comité de coordination pour les données hydrologiques et hydrauliques de base des Grands lacs. Les principaux sujets à l'ordre du jour en 1980 étaient la réévaluation du niveau de référence internationale des Grands lacs et la mise à jour de l'historique des stations marégraphiques dans les régions inférieures des Grands lacs.

The Regional Tidal Officer participated in a CHS Task Force on tide gauging and current measurement in the Canadian Arctic. The Task Force developed recommendations for future surveys to meet anticipated navigational requirements.

Mr J. Rae from the Instrumentation Group at the Institute of Oceanographic Sciences, Bidston Observatory, Birkenhead, U.K., visited the section during the summer to discuss developments in automated water level recording.

TIDAL INSTRUMENT DEVELOPMENT SECTION

The Tidal Instrument Development Group provides specialized instrumentation development to support the measurement requirements of the regional tidal officers of the CHS. This support includes participating in the analysis and definition of measurement requirements, managing contracted or in-house development activities, resolving operational and maintenance problems, and recommending technical developments that may benefit the Service.

Tidal Acquisition Telemetry System — Experience with the commercial TATS units in 1980 was not as encouraging as 1979. Problems with the power supply design, grounding, and other nonfunctions increased maintenance requirements. Discussions with the manufacturer regarding the problems and other improvements are continuing.

Special versions of TATS have been configured to support Arctic hydrographic surveys, to provide radio-link communications with field officers and to interface with the International Tsunami Warning System via a satellite Data Collection Platform. The Arctic and RF TATS units have been successfully field tested in M'Clintock Channel and the St. Lawrence River, respectively. The development of the Tsunami TATS for the Pacific Region has been delayed.

Ocean Tidal Data System — An unsolicited proposal by D. G. Instruments for an Ocean Tidal Data System has been supported by CHS and will lead to the development of intelligent tide gauges with the data recorded in a nonvolatile, solid-state memory. The design incorporates features and functions suggested by regional tidal officers and technical staff.

Hydrographic Tide Gauge — Development of the hydrographic survey tide gauge has been slowed as a consequence of modifying the system to include data logging, which will support tidal analysis following the survey. The

L'agent régional des marées a fait partie du groupe de travail du SHC sur la marégraphie et la mesure des courants dans l'Arctique canadien. Le groupe de travail a élaboré des recommandations sur les levés à effectuer en vue de répondre aux besoins prévus en navigation.

J. Rae, du groupe de l'instrumentation de l'Institute of Oceanographic Sciences, Bidston Observatory, à Birkenhead en Grande-Bretagne, a visité la Section au cours de l'été afin de discuter des récents développements dans le domaine de l'enregistrement automatisé des niveaux de l'eau.

SECTION DE DÉVELOPPEMENT D'INSTRUMENTS MARÉGRAPHIQUES

Le groupe de développement d'instruments marégraphiques assure la mise au point des instruments spécialisés nécessaires pour répondre aux besoins des agents régionaux des marées du SHC en matière de mesures. Pour ce faire, la Section est appelée, entre autres, à participer à l'analyse et l'établissement des besoins en matière de mesures, à gérer les travaux internes et contractuels de développement, à régler les difficultés de fonctionnement et d'entretien, et à faire des recommandations quant aux perfectionnements techniques qui pourraient être profitables au Service.

Système de saisie des données marégraphiques et de télémétrie (TATS) — L'emploi d'appareils TATS commerciaux n'a pas en 1980 donné d'aussi bons résultats que l'année précédente. En effet, des difficultés dans la conception de la source d'alimentation et la mise à la terre, ainsi que d'autres pannes ont contribué à faire augmenter les besoins en travaux d'entretien. Des discussions se poursuivent avec le fabricant au sujet de ces difficultés et des autres améliorations à apporter à l'appareil.

On a mis au point des versions spéciales du TATS pour faciliter les levés hydrographiques dans l'Arctique, pour assurer une liaison radiophonique avec les agents se trouvant sur le terrain et pour relier le système au système d'avertissement des tsunamis par l'intermédiaire d'une plate-forme de cueillette des données par satellite. Le TATS Arctique et le TATS à radiofréquence ont subi avec succès des essais dans des conditions d'utilisation réelle qui se sont déroulés respectivement dans le chenal M'Clintock et dans le fleuve Saint-Laurent. La mise au point du TATS pour tsunamis à l'intention de la région du Pacifique a été retardée.

Données marégraphiques océaniques — Le SHC a donné son appui à une proposition spontanée provenant de la D.G. Instruments et portant sur un système de cueillette de données marégraphiques océaniques qui entraînera la mise au point de marégraphes "intelligents" qui enregistreront les données dans une mémoire permanente à semi-conducteurs. L'appareil comporte des particularités et des fonctions qui

compatibility of the design and hardware work to date with the D. G. Instruments development is being explored with a view to developing a low-power Radio-Arctic TATS system as an alternative to the previous Arctic TATS.

HYDROGRAPHIC ARCTIC RESEARCH PROJECT

The Hydrographic Arctic Research Project (HARP) continues to be the primary source of funds for hydrographic research and development in the field of Arctic marine transportation. The funding for HARP is provided by the Interdepartmental Panel on Energy, Research, and Development through the Strategic Studies Branch of Transport Canada. Although Central Region coordinates the HARP program, each Region participates actively in the wide range of projects sponsored by HARP.

Central Region's HARP projects can be grouped into three categories: (1) through-the-ice sounding techniques, (2) digital data storage, and (3) tidal propagation. Efforts to improve the present technique of sounding through the ice have concentrated on the actuators for the "spike" transducers and a major investigation by Huntect Inc. into the use of nonlinear acoustic techniques. The research into nonlinear acoustics is progressing well and the testing of prototypes is expected by mid-1981. The method looks promising if the prototype can withstand the rigors of the Arctic environment. Research into the storage of digital data has focused on the design of a solid-state, magnetic bubble, memory system which can withstand the harsh conditions of Arctic surveying. To increase the knowledge of the propagation of the tide in the Arctic Islands, the Tides, Currents, and Water Levels Section conducted a tidal survey of M'Clintock Channel.

PLANS FOR 1981

Two northern hydrographic surveys are scheduled for 1981. The PCSP survey party will return to last year's base camp (Fig. 30) on Prince of Wales Island to collect spot soundings in southern M'Clintock Channel and Larsen Sound. The Earth Physics Branch, DEMR, will also collect gravity readings in the same area. In Hudson Bay, the Region plans to survey the approaches to Chesterfield Inlet.

In the Great Lakes region, the ongoing surveys of Lake Nipissing, North Channel of Lake Huron, and the St. Lawrence River will continue from last year's work. Similarly, the revisory survey will concentrate in areas that are scheduled for chart production in 1981. In addi-

avaient fait l'objet de suggestions de la part des agents régionaux des marées et des techniciens.

Marégraphe hydrographique — La mise au point du marégraphe hydrographique a été ralentie du fait que le système a été modifié pour permettre l'enregistrement des données afin de faciliter l'analyse des marées à la suite du levé. On est à étudier la compatibilité entre les travaux effectués à ce jour dans les domaines de la conception et du matériel, et les résultats obtenus par la D.G. Instruments, dans la perspective de la mise au point d'un système TATS radio-Arctique destiné à remplacer le TATS Arctique précédent.

PROJET DE RECHERCHE HYDROGRAPHIQUE DANS L'ARCTIQUE

Le projet de recherche hydrographique dans l'Arctique (HARP) constitue toujours la principale source de financement pour la recherche et le développement hydrographiques dans le domaine du transport maritime dans l'Arctique. Le projet est financé par le groupe interministériel sur la recherche et le développement en matière d'énergie, par l'intermédiaire de la Direction des études stratégiques de Transports Canada. Bien que la coordination du projet relève de la région Centrale, chaque région participe activement aux différents projets mis de l'avant dans le cadre du HARP.

Les projets HARP de la région Centrale peuvent se regrouper en trois catégories: (1) techniques de sondage à travers la glace, (2) mise en mémoire des données numériques, et (3) propagation des marées. Les efforts visant à améliorer l'actuelle technique de sondage à travers la glace ont été principalement axés sur les positionneurs des transducteurs "à couplage de pointes" et sur l'emploi de techniques acoustiques non linéaires qui a fait l'objet d'une étude approfondie de Huntect Inc. Les recherches en acoustique non linéaire progressent à un bon rythme et on prévoit mettre des prototypes à l'essai vers le milieu de 1981. Les résultats seront bons si le prototype résiste aux rigueurs de l'Arctique. Les recherches dans le domaine de la mise en mémoire de données numériques visaient la conception d'un système de mémorisation à bulles magnétiques et semi-conducteurs capable de résister au climat de l'Arctique. La Section des marées, courants et niveaux de l'eau a procédé à des levés marégraphiques dans le chenal M'Clintock afin d'étendre ses connaissances sur la propagation de la marée dans les îles de l'Arctique.

PROJETS POUR 1981

Deux levés hydrographiques au Nord sont au programme pour 1981. L'équipe de levés hydrographiques du PCSP regagnera le camp de base de l'an dernier à l'Île du Prince-de-Galles afin de procéder à des sondages ponctuels dans la partie sud du chenal



FIG. 30. M'Clintock Channel base camp — to be used again in 1981.

Camp de base dans le chenal M'Clintock — il servira encore en 1981.

tion, an interlining of the limnogeology soundings in Southern Lake Huron will be undertaken.

The Hydrographic Development Section plans to interface an accurate pointer with the GOMADS system during the upcoming year. In addition, cassette recorders and Bubblebox units will be field tested with Navbox during the summer season. The Section will also conduct field tests of MARRS in the Arctic and assess its suitability for detailed surveying in frozen seas.

A major Arctic tidal survey has been proposed for Norwegian Bay and Barrow Strait during 1981. In Norwegian Bay, the Tides, Currents, and Water Levels Section will work in conjunction with Panarctic Oils Ltd. to install four submersible tide gauges. In Barrow Strait, a total of 11 deployments are planned. Two of these deployments will be left for approximately 1 year and recovered under the ice in 1982. The section also intends to test a RF Arctic TATS at Resolute Bay.

The Tidal Instrument Development Group is committed to resolving the reliability problems of the TATS units. A revision of the sampling procedure software that will make TATS data more suitable for tidal analysis is also planned. D. G. Instruments will produce six tide gauges for evaluation by the Regions. The hydrographic tide gauge will be developed further to provide expanded data logging and increased accuracy.

The Region will host the 20th Annual Canadian Hydrographic Conference in April 1981. Preparations are well under way to ensure the conference provides a good exchange of in-

M'Clintock et du détroit de Larsen (fig. 30). La Direction de la physique du globe du ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources procédera également à des levés de gravité dans la même région. Dans la baie d'Hudson, le personnel de la région prévoit faire le levé des abords de l'inlet Chesterfield.

Dans la région des Grands lacs, les levés en cours sur le lac Nipissing, dans le chenal nord du lac Huron et sur le fleuve Saint-Laurent seront repris où ils s'étaient arrêtés l'an dernier. De même, le levé de revision portera surtout sur les régions qui doivent être cartographiées en 1981. De plus, on procédera à l'examen entre les lignes des sondages limnogéologiques dans la partie sud du lac Huron.

La Section de développement hydrographique prévoit relier un pointeur de précision au système GOMADS au cours de l'année qui vient. De plus, la saison estivale verra l'essai sur le terrain d'enregistreurs à cassette et d'appareils à mémoire à bulles reliés au Navbox. La Section effectuera également des essais sur le terrain du MARRS dans l'Arctique et évaluera les possibilités de l'utiliser pour faire des levés détaillés des eaux recouvertes de glaces.

On a proposé pour 1981 la tenue d'un levé marégraphique arctique d'envergure dans la baie Norvégienne et le détroit de Barrow. Dans la baie Norvégienne, la Section des marées, courants et niveaux et l'eau installera, de concert avec la Panarctic Oils Ltd., quatre marégraphes submersibles. Dans le détroit de Barrow, on prévoit au total onze installations. Deux de ces appareils resteront sur place pendant environ un an et seront récupérés sous la glace en 1982. La Section compte également faire l'essai d'un TATS Arctique à radiofréquence dans la baie de Resolute.

formation and comradeship.

The objectives of the Chart Production Unit are to produce 6 New Charts of the Ottawa River, Toronto Harbour, and Lake of the Woods and 20 New Editions. In addition, the Cartographic Unit will make substantial contributions to the Toronto Boat Show and the 20th Annual Canadian Hydrographic Conference.

Le groupe de développement d'instruments marégraphiques s'est engagé à apporter une solution aux défaillances des appareils TATS. Il projette également la révision du logiciel des méthodes d'échantillonnage afin de mieux adapter les données TATS à l'analyse marégraphique. La D.G. Instruments fabriquera six marégraphes qu'elle soumettra à l'évaluation des régions. Le marégraphe hydrographique sera ensuite perfectionné de façon à augmenter sa capacité d'enregistrement des données et sa précision.

La région Centrale sera l'hôte de la 20^e conférence canadienne annuelle sur l'hydrographie qui se tiendra en avril 1981. On se prépare activement à cette conférence qui, espère-t-on, devrait être l'occasion d'échanges enrichissants, tant du point de vue humain que professionnel.

La Section de production des cartes marines a pour objectif de produire 6 nouvelles cartes de la rivière Outaouais, du port de Toronto et du lac des Bois, ainsi que 20 nouvelles éditions. Par ailleurs, la Section de cartographie apportera une contribution appréciable au Toronto Boat Show et à la 20^e conférence canadienne annuelle sur l'hydrographie.

Pacific Region

INTRODUCTION

This was a relatively stable year for hydrography in the Pacific Region (Fig. 31). Although the charter of the MV *Radium Express*, operating on the Mackenzie River, was terminated, considerable effort was devoted to extending and expanding surveys in the Beaufort Sea. Detailed planning for ongoing surveys in this highly critical area was underway and capital funds were diverted for the acquisition of much needed positioning, sounding, and data-processing equipment.

The planned diversion of CSS *Hudson* from her normal Atlantic and Eastern Arctic operations to the Beaufort is an indication of the high priority afforded this critical survey area by Ocean Science and Surveys.

Chart production activities continued at a steadily increasing pace. Reorganization of the section and a newly implemented rotational cartographic staff program ensures greater flexibility, understanding, and capability. Regional demand for charts and associated publications continues to grow.

The Tidal and Current Survey Section involvement in the Coastal Ocean Dynamic Experiment, a major circulation study off the west coast of Vancouver Island, was significant and successful. Work continued on the refurbishment and automation of coastal gauging stations.

One major encouraging note was the letting of a design contract for the replacement of the survey vessel *William J. Stewart*. This designated class III vessel should be on line in the Region by 1984 and will assist in relieving the load of the heavily overburdened OSS fleet.

FIELD HYDROGRAPHY

The barge *Pender*, which was built as a tender for the submersible *Pisces IV*, was allocated for the first time to field hydrography for 3 months. She was assigned to a resurvey of the Broken Group in Barkley Sound on the west coast of Vancouver Island (Fig. 32). The Broken Group is part of the Pacific Rim National Park and an area of increasing recreational activity, as well as containing several channels for coastal commercial traffic in Barkley Sound. This was a most suitable area for *Pender*'s first hydrographic project because a charter aircraft from the Institute of Ocean Sciences (IOS) could provide 1 hour service for technical support, spare parts etc., during her hydrographic initiation. She proved to be a good field base and will be used

Région du Pacifique

INTRODUCTION

L'année 1980 a été, pour la région du Pacifique, une année de stabilité relative dans le domaine de l'hydrographie (fig. 31). Bien que l'affrètement du MV *Radium Express*, qui servait sur le fleuve Mackenzie, fut terminé, on s'est consacré le plus possible aux levés dans la mer de Beaufort. La planification détaillée des levés en cours dans ce secteur d'importance capitale était entamée et des capitaux destinés à d'autres projets ont été affectés à l'achat de matériel de positionnement, de sondage et de traitement des données qui faisait grandement défaut.

L'affectation prévue du CSS *Hudson* aux levés dans la mer de Beaufort, alors qu'il opérait normalement dans l'Atlantique et la partie est de l'Arctique, témoigne du caractère éminemment prioritaire que revêt ce secteur aux yeux du personnel des Sciences et levés océaniques (SLO).

La production de cartes marines s'est poursuivie à un rythme sans cesse croissant. La réorganisation de la Section et l'instauration récente d'un programme de rotation du personnel de la cartographie, assurent une souplesse, une compréhension et une capacité accrues. La demande de cartes et de publications connexes au sein de la région ne cesse, elle aussi, de s'accroître.

La participation de la Section des marées, courants et niveaux de l'eau au projet CODE (Coastal Ocean Dynamic Experiment), en l'occurrence une étude approfondie de la circulation au large de la côte ouest de l'île de Vancouver, s'est avérée très significative et fructueuse. Les travaux entrepris pour réorganiser et automatiser les stations marégraphiques côtières se sont poursuivis.

L'attribution d'un contrat pour la conception du navire devant remplacer le navire scientifique *William J. Stewart* a constitué un événement des plus encourageants. Ce navire de la classe III devrait entrer en service dans la région en 1984 et allégera le fardeau de la flotte océanoscientifique qui a déjà fort à faire.

TRAVAUX HYDROGRAPHIQUES

La barge *Pender*, qui servait à l'origine de ravitailleur pour le submersible *Pisces IV*, a été affectée pour la première fois à des travaux hydrographiques d'une durée de trois mois. On l'a utilisée pour un nouveau levé du groupe Broken dans le détroit Barkley, sur la côte ouest de l'île Vancouver (fig. 32). Le groupe Broken, qui fait partie du parc national Pacific Rim, est un secteur de loisirs de plus en plus populaire et comprend plusieurs chenaux propices à la navigation côtière commerciale dans le détroit Barkley. Il s'agissait d'un secteur qui se prêtait très bien à l'initiation de la *Pender* aux travaux hydrographiques, étant donné qu'un aéronef affrété par l'Institut des sciences

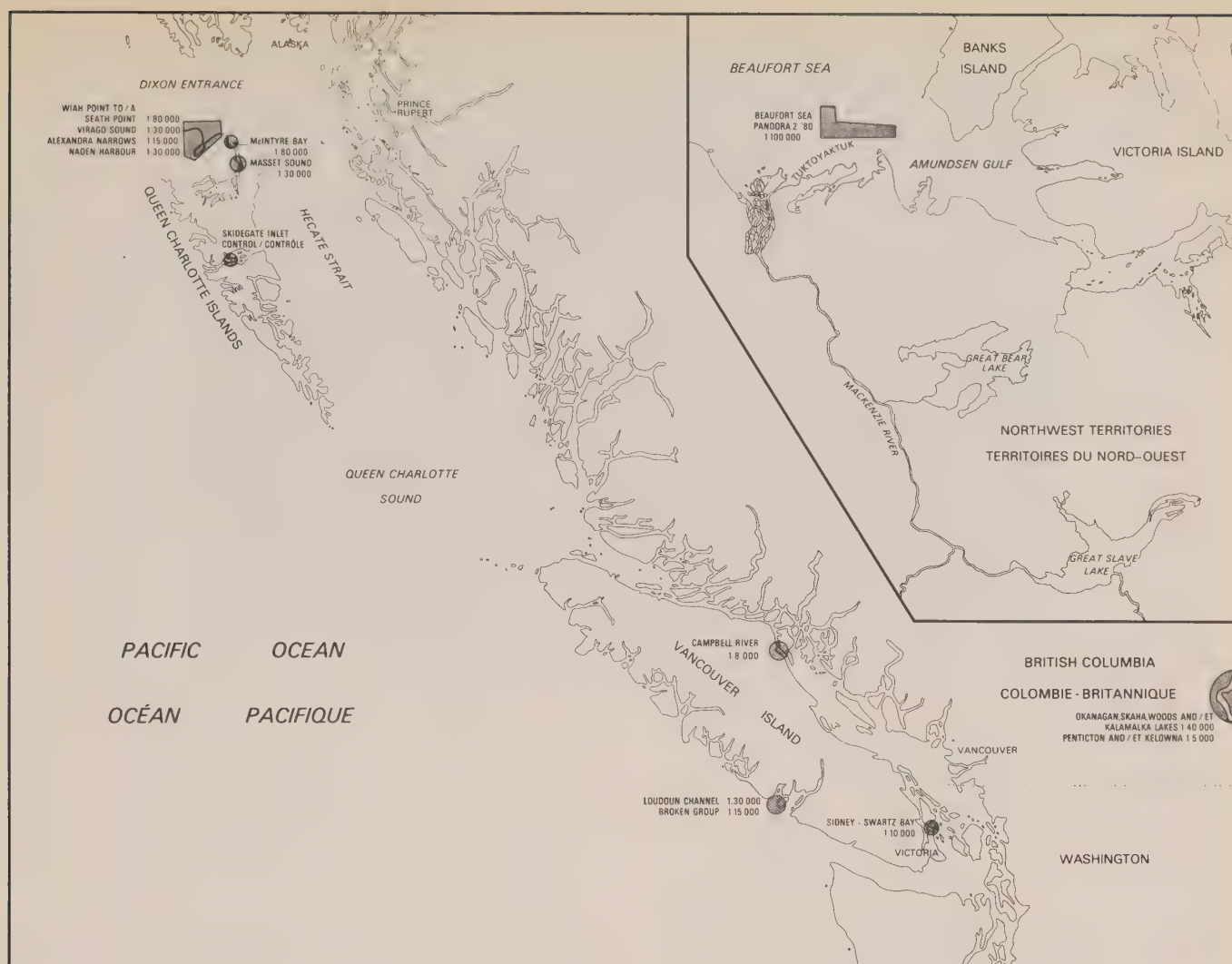


FIG. 31. Pacific Region 1980 hydrographic survey program.
Programme de levés hydrographiques de la région du Pacifique en 1980.

by field hydrography in future years when not employed in her primary role. This project was completed on schedule and the survey party moved to Okanagan Lake in August for the balance of the season, completing the survey of this recreational boating area.

CSS *Richardson* spent the season in the Queen Charlotte Islands resurveying areas previously charted by the Admiralty or by CHS lead line surveys. She completed surveys of Masset Sound, McIntyre Bay, Naden Harbour, Virago Sound, Alexandra Narrows, and from Wiah Point to Seath Point in Dixon Entrance. Before returning south, some control work was done in Skidegate Inlet for a resurvey planned to begin next year. While in northern waters she assisted MOT personnel engaged in an investigation of the loss of the freighter *Lee Wang Zin* by locating Celestial Reef in Dixon Entrance. The *Richardson* carried out a confirmatory survey of the reef for both location and least depths.

Several shore-based surveys were carried out on the B.C. coast for new charting require-

océanographiques (ISO) était en mesure d'apporter à pied d'oeuvre les moyens techniques, les pièces de rechange, etc. nécessaires au cours de cette première mission. La barge s'est révélée être une excellente base d'opération sur le terrain et par conséquent, elle servira à l'avenir aux travaux hydrographiques lorsqu'elle ne sera pas affectée au ravitaillement, son rôle premier. Ce projet s'est terminé dans les délais prévus et, dès le mois d'août, l'équipe de levés hydrographiques s'est rendue au lac Okanagan où elle devait passer le reste de la saison à faire le levé de ce secteur de navigation de plaisance.

Le CSS *Richardson* a passé toute la saison dans les îles Reine-Charlotte, pour refaire le levé des secteurs cartographiés auparavant par l'Amirauté ou le service des levés au fil à plomb du SHC. Le navire a effectué le levé du détroit de Masset, de la baie McIntyre, du havre Naden, de la passe Virago, des détroits Alexandra et de la pointe Wiah à la pointe Seath dans l'entrée Dixon. Avant de redescendre vers le sud, certains travaux de planimétrie ont été faits à l'inlet Skidegate en vue d'un nouveau levé prévu pour l'an prochain. Pendant qu'il se trouvait au nord, le navire



FIG. 32. Barge *Pender* and launches in the Broken Group.
Barge *Pender* et vedettes dans le groupe Broken.

ments. An area in the vicinity of Campbell River was resurveyed at a larger scale at the request of MOT. Large-scale coverage of an area near Swartz Bay was extended for a proposed new chart. The wharf at Cowichan Bay was resurveyed at the request of MOT and a resurvey of Romulus Rock in Porlier Pass was carried out at the request of the Pacific Pilotage Authority. A resurvey of the vicinity of Patey Rock was undertaken to resolve conflicting data.

The charter vessel *Pandora II* departed for the Western Arctic on June 30 and ran GEBCO and magnetics lines on passage. She achieved an early entrance July 18 into the Beaufort Sea but ice conditions were marginal throughout the season and hampered survey operations. Conditions deteriorated rapidly in early September, predicating an early exit to the west. Unfortunately, the vessel developed steering problems which necessitated her return to Tuktoyaktuk for repairs. By the time these were completed, and in view of the fact that no icebreaker support was available in the west, passage out of the Arctic had to be made eastward via the Northwest Passage with the voyage terminating at the Bedford Institute of Oceanography in Dartmouth, N.S. The survey staff left the ship at Tuktoyaktuk on Sept. 9 and flew home.

A field hydrographer was sent from IOS to join CCGS *Bernier* on extremely short notice, to run track soundings in Minto Inlet and Prince Albert Sound. Profile lines were run into potential beach landing sites in the area. The Beaufort Sea artificial islands surveillance pro-

est venu en aide au personnel du ministère des Transports qui enquêtait sur le naufrage du cargo *Lee Wang Zin*. A cette fin, le navire a localisé le Celestial Reef dans l'entrée Dixon. Le *Richardson* a effectué un levé de confirmation quant à l'emplacement et aux profondeurs minimales du récif.

Plusieurs équipes basées à terre ont effectué des levés de la côte de la Colombie-Britannique en vue de l'établissement de nouvelles cartes. À la demande du ministère des Transports, le levé d'un secteur des alentours de la rivière Campbell a été refait à une plus grande échelle. Par ailleurs, le levé à grande échelle d'un secteur situé près de la baie Swartz a été agrandi pour les besoins d'un projet de nouvelle carte. En outre, on a refait le levé du quai de la baie Cowichan, à la demande du ministère des Transports, ainsi que celui de Romulus Rock dans la passe Porlier, à la demande cette fois-ci de l'Administration de pilotage du Pacifique. Un nouveau levé du secteur de Patey Rock a été entrepris afin de faire concorder certaines données contradictoires.

Le navire affrété *Pandora II* est parti le 30 juin pour l'Arctique occidental et traça des lignes GEBCO et des lignes magnétiques en cours de route. Il a pénétré assez tôt dans la mer de Beaufort, soit le 18 juillet, mais les levés ont été retardés en raison des glaces. Les conditions se sont détériorées rapidement au début de septembre, laissant présager un départ précoce vers l'ouest. Malheureusement, le navire a éprouvé des ennuis de timonerie qui l'ont obligé à retourner à Tuktoyaktuk pour y être réparé. Étant donné qu'à la date à laquelle les travaux se sont terminés, aucun brise-glace n'était en mesure d'apporter son aide dans le secteur ouest, le *Pandora II* a dû

gram was conducted from the air, but continuation of this program in the future is under evaluation.

The Navigation Group assisted *Pandora* by setting up and testing the feasibility of utilizing a Minifix system in 1981, should a long-range positioning system not be available for the continuation of Beaufort Sea surveys (Fig. 33). Support was also provided to the Pacific Geoscience Centre (PGC), DEMR, by operating the BIONAV program and collecting bathymetry on PGC resource charting surveys off Dixon Entrance.

In a cooperative venture with Dome Petroleum and MOT the Navigational Group undertook Loran-C/Accufix tests in the western Arctic, and also participated with other Regions in Loran-C performance tests in the Beaufort Sea as part of an interdepartmental study of possible navigational aids to assist projected tanker traffic in the Canadian Arctic.

Revisory surveys (Charts and Sailing Directions) were carried out under contract and covered the Fraser River, Vancouver Harbour, the Strait of Georgia, and charts covering all Vancouver Island.

CHART PRODUCTION

The Pacific Region Chart Production Section has been reorganized into three production units supported by Nautical Information, Navigation Information, Quality Control, and Photo-Mechanical Services. Early in 1980 it was decided to reduce resources in the Photo-Mechanical Unit to one man year. One man year was reclassified to a cartographic position. With the mid-year arrival of Unit Supervisor, Mr R. Chapeskie, Chart Production in Pacific Region was near full strength for the first time since decentralization was initiated. This full compliment of cartographers and support staff permitted the careful planning of long-term objectives and short-term execution.

The Technical Records Unit is now responsible for storage and security of all chart reproduction material and records for the Region. One of the primary objectives for the Nautical Information Officer and the Technical Records Clerk is the active solicitation of data from every possible source. The number of requests and enquiries from public and private sources for nautical information rose dramatically in 1980. The Nautical Information Officer is also continuing a liaison role with Canadian Power Squadrons in Western Canada. One squadron toured Region facilities this year and 450 MAREP reports were received.

emprunter le passage du nord-ouest en direction est pour quitter l'Arctique, et terminer son périple à l'Institut Bedford d'océanographie, à Dartmouth en Nouvelle-Écosse. L'équipe chargée des levés hydrographiques, quant à elle, ne resta pas à Tuktoyaktuk avec le navire mais décida de rentrer en avion le 9 septembre.

Un hydrographe de l'ISO a été appelé à joindre le CCGS *Bernier* à très court préavis afin de procéder à des sondages en route à l'inlet Minto et dans le détroit Prince Albert. Des lignes de sondage ont été passées dans des lieux possibles d'échouement sur une plage de ce secteur. C'est par avion que s'est effectuée la surveillance des îles artificielles de la mer de Beaufort, programme dont l'avenir fait cependant l'objet d'une évaluation.

Le groupe de la navigation a apporté son aide au *Pandora* en installant un dispositif Minifix et en étudiant la possibilité d'utiliser ce dispositif en 1981, advenant qu'on ne puisse pas compter sur un système de positionnement à longue distance pour poursuivre les levés dans la mer de Beaufort (fig. 33). Le groupe a également apporté son aide au Centre de géoscience du Pacifique (PGC) et au MEMR en mettant en oeuvre le programme BIONAV et en recueillant des données bathymétriques à l'aide des levés cartographiques des ressources faits par le PGC au large de l'entrée Dixon.

En collaboration avec la Dome Petroleum et le ministère des Transports, le groupe de la navigation a effectué des essais Loran-C/Accufix dans l'Arctique occidental et a participé avec les autres régions à des essais de rendement du Loran-C dans la mer de Beaufort, dans le cadre d'une étude interministérielle sur l'installation éventuelle d'aide à la navigation à l'intention des pétroliers appelés à naviguer dans l'Arctique canadien.

On a fait faire sous contrat, pour les cartes et les instructions nautiques, des levés de révision couvrant le fleuve Fraser, le port de Vancouver et le détroit de Géorgie, ainsi que des cartes couvrant toute l'île Vancouver.

PRODUCTION DES CARTES MARINES

La Section de production des cartes marines a été réorganisée en trois unités de production bénéficiant du soutien des sections de renseignements nautiques, de renseignements sur la navigation, de contrôle de la qualité et de la section photomécanique. Au début de 1980, on a décidé de réduire l'effectif de la section photomécanique à une année-personne. Une année-personne a été reclassifiée en un poste de cartographie. Avec l'arrivée au milieu de 1980 du surveillant de la sous-section, R. Chapeskie, l'effectif de la sous-section de production des cartes marines de la région du Pacifique était presque au complet pour la première fois depuis le début de l'opération de décentralisation. Il devenait alors possible, avec les carto-



FIG. 33. Up she goes — raising the Minifix mast at Pullen Islands, N.W.T.

Mise en place du mât du Minifix dans les îles Pullen, T.N.-O.

The demand for Navigation Information and an increase in the number of Notices to Mariners and Notices to Shipping has required the appointment of an acting term to assist the Navigation Information Officer.

Three junior cartographers attended the 1980 Cartography I course in Ottawa. The rotation of

graphes et le personnel de soutien au complet, de planifier soigneusement les objectifs à court et à long termes.

C'est maintenant à la section des enregistrements techniques qu'il appartient d'assurer l'entreposage et la sécurité du matériel et des enregistrements de reproduction des cartes de la région. L'un des principaux

all cartographic staff through the Photo-Mechanical Unit, in a three-phase program, is now complete to the second phase. The benefits of this program are encouraging.

The Regional Chart Superintendent arranged the participation of Senior Cartographic Staff in assisting Camosun College with the 2-year cartography program. This Region will provide guest lecturers and assist in providing projects, equipment, and materials.

Pacific Region hosted the annual Chart Production Chiefs' meeting in June 1980. This meeting addressed itself to two main agenda items; the revision of Chart No. 1 and the final draft of the Cartographers Development Program. The meeting was well attended and productive (Fig. 34).

Charting efforts slowly shifted from maintenance to New Chart production. Utilization of the inventory prediction system based on actual distribution figures for a 5-year sales period has provided greater flexibility in adjusting chart production priorities. The resources normally utilized in New Edition production, where possible and practical, are now being redirected into New Chart production. The impact of this decision will not become evident for several years, due to the lapsed time required for production of New Charts.

There were relatively few development changes in the Automated Cartography area in 1980. One new program, SYMBOL, from Headquarters, and three regionally developed programs, MOSCHK, PLACES, and STAR2 have been added to the system. On the production side, the digitizing of Chart 7686 has been completed largely through the efforts of Mr E. Earl and Supervisor Mr R. Bell. At the time of writing, the reproduction plots are in progress and printing of this chart is anticipated for April 1981. Pacific Region has ordered an ALTEK digitizing table with delivery expected at the end of March 1981. This table is being modified by Gentian Electronics of Ottawa and will be capable of increased accuracy over the present table, as well as utilizing the hydrographic cursor developed by Headquarters. The new table is expected to be on line early next year (Fig. 35).

A considerable effort continues to be devoted to chart scheming and formatting. The final review of the proposed Western Arctic scheme will be completed early in 1981. A new proposal for coverage of the Queen Charlotte Islands is now complete and is ready for review by Headquarters. Minor changes for large-scale coverage adjacent to the Johnstone Strait area are also ready for approval.

There were four New Charts produced in 1980. Three were produced in the Region, one at

objectifs de l'agent des renseignements nautiques et du commis aux enregistrements techniques consiste à faire connaître le nouveau service. Ils semblent bien s'acquitter de leur tâche puisque le nombre de demandes de renseignements nautiques en provenance du public et d'entreprises privées s'est accru de façon phénoménale en 1980. L'agent des renseignements nautiques continue également à jouer le rôle d'agent de liaison avec les Canadian Power Squadrons (CPS) dans l'Ouest canadien. A la suite de la visite d'un de ces escadrons dans les installations de la région, on a reçu 450 comptes rendus MAREP.

En raison de la demande de renseignements sur la navigation et d'une augmentation du nombre des Avis aux navigateurs et des Avis aux navires, il a fallu nommer un adjoint temporaire à l'agent des renseignements sur la navigation.

Trois cartographes subalternes ont suivi le cours Cartographie I à Ottawa. La première partie du programme de stages par rotation du personnel de cartographie à la section photomécanique est maintenant terminée et les résultats sont très encourageants.

Le surintendant régional des cartes marines a pris les mesures pour assurer la participation du personnel cadre de la cartographie au programme de deux ans du collège Camosun. La région présentera des conférenciers invités et participera à l'élaboration des projets en plus de fournir de l'équipement et du matériel.

C'est dans la région du Pacifique que s'est tenue en juin 1980 la réunion des chefs des services de production des cartes marines. Les deux principaux points à l'ordre du jour de cette réunion étaient la révision de la carte n° 1 et l'ébauche finale du programme de perfectionnement des cartographes. La participation a été excellente et la réunion a donné de très bons résultats (fig. 34).

Cette année, les cartographes ont lentement délaissé la mise à jour au profit de la production de nouvelles cartes. L'utilisation du système de prévision fondé sur les statistiques de distribution pour une durée de 5 ans a permis de mieux établir les priorités dans le domaine de la production des cartes marines. Lorsqu'il est possible de le faire, les ressources normalement employées pour la production de nouvelles éditions sont maintenant affectées à la production de nouvelles cartes marines. Les conséquences de cette décision ne seront perçues que dans plusieurs années, étant donné les délais de production des nouvelles cartes.

On a vu relativement peu de développements dans le domaine de la cartographie automatisée en 1980. On dispose d'un nouveau programme en provenance de l'Administration centrale, le SYMBOL, et de trois programmes mis au point par les régions, soit le MOSCHK, le PLACES et le STAR2. Du côté de la production, la conversion en numérique de la carte 7686 a été effectuée en grande partie grâce aux efforts de E. Earl et du surveillant, R. Bell. Au moment de la rédaction du rapport, les tracés définitifs vont bon train et on prévoit imprimer la carte en avril 1981. La



FIG. 34. Meeting of chart production chiefs at IOS.

Réunion des chefs de la production des cartes marines à l'ISO.

Headquarters. All were printed in the Region. A total of 49 New Editions were produced, including one by Headquarters. Forty-five reprints were prepared, 24 by Headquarters. Three over-prints were accomplished. Six patches were produced, as well as 96 Notices to Mariners involving 187 tracings. Six temporary Notices were raised and 13 Notices to Shipping issued. There were also 375 miscellaneous drafting/photo-mechanical related projects completed.

The subject of chart corrections received considerable attention in 1980. Much of this attention was focused on the task as a service provided by contracting out. As a result, by mid-year the method of assigning correction values to each tracing had been changed to reflect the number of "actions" required to complete corrections for any one tracing. The effectiveness of this new system is currently under review. During 1980 a total of 272,981 charts were corrected with correction values of 1,630,339.

At the request of Pacific Region, the first meeting ever held to discuss national distribution policies took place in Ottawa during March 1980. The Regional Chart Superintendent, Mr W. S. Crowther, and Distribution Head, Mr D. L. Fisher, met with Headquarter's representatives, Mr L. P. Murdock, Head of Hydrographic Information, and Mr D. A. Gelineau, Head of Chart Distribution. As a result of this meeting recommendations were submitted to

région du Pacifique a commandé une table de conversion en numérique de marque ALTEK dont elle doit prendre livraison à la fin de mars 1981. La Gentian Electronics d'Ottawa modifie présentement la table en question pour la rendre plus précise et lui permettre d'employer le curseur hydrographique mis au point par l'Administration centrale. La nouvelle table devrait entrer en service dès le début de l'an prochain. (fig. 35).

On consacre encore de grands efforts au traçage et à la disposition des cartes marines. La révision finale de la carte de l'Arctique occidental proposée sera terminée au début de 1981. L'ébauche d'une nouvelle carte des îles Reine-Charlotte est maintenant terminée et prête à être révisée à l'Administration centrale. Les légères modifications de la carte à grande échelle de la région du détroit de Johnstone seront bientôt présentées aux fins de l'approbation.

Quatre nouvelles cartes ont été produites en 1980, dont trois dans la région, et l'autre à l'Administration centrale. Elles ont toutes été imprimées dans la région. Au total, on a produit 49 nouvelles éditions, dont une a été produite à l'Administration centrale. Au chapitre des réimpressions, on en a préparé 45, dont 24 à l'Administration centrale. Les surimpressions ont été au nombre de trois. Six annexes graphiques ont été produites, ainsi que 96 Avis aux navigateurs comprenant 187 calques. Six avis temporaires ont été établis ainsi que 13 Avis aux navires. On a également mené à bien 375 projets divers reliés aux tracés et à la photo-mécanique.

La correction des cartes marines a été l'une des

the CHS Management Committee for consideration.

During 1980 the Pacific Region chart distribution office expanded its program of advertising new charts and publications to authorized dealers and the boating public. Three editions of Chart Dealer Newsletter were published and four news releases were distributed to newspapers, magazines, TV, and radio stations. The results of this exercise are encouraging (Fig. 36) (e.g. 90% of the combined 1981 edition of Pacific Tide Tables were sold within 3 months of being advertised).

Computer programs have been expanded to allow messages to be printed on each dealer's monthly statement, informing them of new printings and products. Dealer address labels can now be computer printed, which will speed up the process involved in large mail outs.

Pacific Region introduced a new Chart Dealer Poster (designed by Chart Production) to replace the small decal previously used to identify authorized agents. A total of 23 new sales outlets and 10 new small craft dealerships were welcomed to the distribution network of Authorized Chart Dealers.

This year 24 on-site dealership inspections were conducted, 6 dealerships were cancelled, and 6 dealers went out of business. Pacific Region distributed 208,000 charts and 82,000 publications during 1980.

Sailing Directions

The third edition of B.C. Small Craft Guide, Volume II, Boundary Bay to Cortes Island, was published in July. This publication continues to be very popular with the recreational sailor, with sales of about 500 since publication.

Sailing Directions for Kootenay Lake and River which form part of Chart 3050, a strip chart in book format which includes Directions, were published in May.

A new edition of B.C. Sailing Directions (North Portion), Volume II, is in the final stages of preparation and will be published early in 1981. It will be followed closely by B.C. Small Craft Guide, Volume I, Vancouver Island, Port Alberni to Campbell River including the Gulf Islands. On completion of these two volumes, work will commence on a new edition of B.C. Sailing Directions (South Portion) Volume I.

In addition, the staff of this section participated in a revisory survey contract during the year.

principales activités en 1980. Une grande partie du travail a été exécutée à contrat par des organismes privés, ce qui fit qu'au milieu de l'année, on modifia la méthode d'attribution des valeurs de correction de façon à refléter le nombre véritable d'opérations nécessaires pour corriger chaque tracé. On est actuellement à étudier le rendement de ce nouveau système. En 1980, on a corrigé au total 272 981 cartes, et effectué 1 630 339 opérations de correction.

À la demande de la région du Pacifique, la première réunion portant sur les politiques nationales de distribution a eu lieu à Ottawa en mars 1980. Le surintendant régional des cartes marines, W.S. Crowther, et le chef de la distribution, D.L. Fisher, ont rencontré les représentants de l'Administration centrale, en l'occurrence L.P. Murdock, chef des Renseignements hydrographiques, et D.A. Gélneau, chef de la Distribution des cartes marines. À la suite de la réunion, des recommandations ont été soumises à l'étude du comité de gestion du SHC.

En 1980, le bureau de distribution des cartes marines de la région du Pacifique a décidé de donner plus d'ampleur à son programme de publicité concernant les nouvelles cartes et publications et s'adressant aux distributeurs autorisés et aux amateurs de navigation. En effet, on a publié le communiqué aux distributeurs de cartes marines en trois éditions et on a envoyé quatre communiqués de presse aux journaux, revues et stations de télévision et de radio. L'opération a donné des résultats encourageants; par exemple, 90 pour cent de l'édition combinée de 1981 des tables des marées du Pacifique fut vendu après moins de trois mois de publicité. (fig. 36)

On a augmenté les programmes d'ordinateur afin de pouvoir imprimer sur le relevé mensuel des distributeurs des messages les informant des nouveaux produits et imprimés. Il est maintenant possible d'imprimer par ordinateur les étiquettes d'adresse des distributeurs. Les envois massifs par courrier en sont donc accélérés.

La région du Pacifique a présenté une nouvelle affiche pour les distributeurs de cartes marines, qui a été conçue par la Section de production des cartes marines, pour remplacer la petite décalcomanie qui identifiait auparavant les agents autorisés. Le réseau de distributeurs autorisés de cartes marines compte 23 nouveaux points de vente et 10 nouveaux établissements de vente d'embarcations.

Au cours de l'année, les services d'inspection des distributeurs ont mené 24 inspections sur place. Six concessions ont été annulées et six distributeurs ont abandonné les affaires. Au cours de 1980, la région du Pacifique a distribué 208 000 cartes marines, ainsi que 82 000 publications.

Instructions nautiques

La troisième édition du *B.C. Small Craft Guide, Volume II, Boundary Bay to Cortes Island*, a été publiée en juillet. Cette publication jouit toujours de

TIDES AND CURRENTS

As part of a comprehensive study of the waters on and adjacent to the continental shelf on the



FIG. 35. Cartographer's digitizing station at Pacific Region.
Station de numérisation pour les cartographes de la région du Pacifique.

west coast of Vancouver Island, 15 offshore moorings plus 7 near-shore installations were placed in the spring of 1980 and recovered in late summer, with a good data return. Approximately 175 data records, spanning 16 months, from current meters and bottom pressure gauges, are now being processed and analyzed, in addition to data obtained in the narrow

la même popularité auprès des plaisanciers qui s'en sont procuré 500 exemplaires depuis sa publication.

C'est en mai qu'ont été publiées les instructions nautiques du lac et de la rivière Kootenay, qui font partie de la carte en bande 3050 publiée sous forme de livre.

Une nouvelle édition des *B.C. Sailing Directions (North Portion)*, Volume II, en est aux dernière étapes



FIG. 36. Pacific Region retail sales office.
Bureau des ventes au détail de la région du Pacifique.

passes of the Gulf Islands and Quatsino Narrows.

A current meter was installed at Race Rocks in cooperation with the Lester B. Pearson College, which carries out marine biology studies in the area.

In October, W. S. Huggett was in charge of CSS *Parizeau* during "STREX" (Storm Research Experiment). Sixteen buoys were deployed for various participating Canadian and American agencies. Current shear and salinity and temperature measurements were taken at each buoy.

Development of a mathematical model of the Fraser River incorporating the salt wedge was continued. The section cooperated with Coastal Zone Oceanography and the University of Washington in entrainment studies.

Final tests of airborne electronic oilspill markers were carried out in the Strait of Juan de Fuca in cooperation with the Remote Sensing section. These markers were parachuted onto the sea surface and monitored from an aircraft to map surface currents.

Marigram processing from the permanent tide gauges was continued with further improvement to the digitizing and data archiving systems. Gauges placed last year in Coronation and Queen Maud Gulfs were recovered.

As in previous years, hydrographic field work was provided with reference datums obtained from water level records.

Tsunamis

Last year was one of the quietest years on record for tsunamis in the Pacific. Although predictions have been made recently in the United States for a destructive earthquake and tsunami in 1981, there is not yet any sure basis for such forecasts.

In Canada, this quiescent period is providing time to systematize historical data on tsunamis, for use in estimating the hazard potential at specific coastal areas. Tide records showing evidence of tsunami waves are being digitized for spectral analysis. Work is proceeding to develop automated tsunami recording and transmission instruments. Cooperation is maintained with research scientists and institutions in other parts of the Pacific to further this historical study.

The warning system for coastal communities is being coordinated through the British Columbia Earthquake and Tsunami Working Group. A public education program is being conducted to maintain awareness of the danger and the procedure to be followed within threatened communities at the time of warning and coastal evacuation.

Canada was represented at the 1980 meeting

de la rédaction et sera publiée au début de 1981. Peu après, on imprimera le *B.C. Small Craft Guide, Volume I, Vancouver Island, Port Alberni to Campbell River including the Gulf Islands*. Dès que ces deux volumes seront terminés, on entreprendra la rédaction d'une nouvelle édition des *B.C. Sailing Directions (South Portion) Volume I*.

En plus de ces activités, le personnel de la Section des instructions nautiques a pris part au cours de l'année aux levés de révision effectués sous contrat.

MARÉES ET COURANTS

Dans le cadre d'une étude d'ensemble des eaux recouvrant et avoisinant la plate-forme continentale de la côte occidentale de l'île Vancouver, 15 appareils de mesure ont été placés au large, et 7 près de la côte au printemps de 1980, puis récupérés à la fin de l'été avec les nombreuses données recueillies. On est actuellement à traiter et analyser quelque 175 enregistrements de données portant sur 16 mois, et provenant des courantomètres et des manomètres de fond, sans compter les données obtenues dans les passages étroits des îles Gulf et des détroits de Quatsino.

Un courantomètre a été installé à Race Rocks en collaboration avec le collège Lester B. Pearson, qui mène des études de biologie marine dans ce secteur.

En octobre, W.S. Huggett dirigeait le CSS *Parizeau* pendant l'opération "STREX" (Storm Research Experiment). Seize bouées ont été mouillées à l'intention des différentes agences canadiennes et américaines qui participaient à l'expérience. Chaque bouée a recueilli des données sur le cisaillement du courant, la salinité et la température.

La mise au point d'un modèle mathématique du fleuve Fraser comprenant le coin de sel s'est poursuivie. La Section a travaillé de concert avec le service d'océanographie de la zone côtière et l'Université de Washington à des études sur l'entraînement.

Les derniers essais des indicateurs électroniques aéroportés de marées noires ont été effectués dans le détroit Juan de Fuca, en collaboration avec la section de télédétection. Ces indicateurs ont été parachutés à la surface de l'eau et contrôlés à partir d'un aéronef afin d'établir la carte des courants de surface.

Le traitement des marégrammes provenant des marégraphes permanents s'est poursuivi avec de nouvelles améliorations aux systèmes de conversion en numérique et d'enregistrement des données. Les marégraphes placés l'an dernier dans les golfes Coronation et Reine-Maud ont été relevés.

Comme par les années passées, les responsables des travaux hydrographiques ont eu à leur disposition des niveaux de référence fournis par les données sur les niveaux d'eau.

Tsunamis

L'année 1980 a été l'une des plus calmes jamais vues dans le Pacifique pour ce qui est des tsunamis. Bien que les États-Unis prévoient un tremblement de terre

of the International Co-ordination Group for the Tsunami Warning System in the Pacific by Mr S. O. Wigen. This biennial meeting took action to improve tsunami watch and warning procedures in the Pacific, to develop training and education programs, and to standardize surveys following tsunami disasters.

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

In preparation for the 1981 Beaufort Sea survey program, a review was undertaken concerning the shipboard data-processing system, and a report was submitted recommending the equipment required to handle the anticipated volume of data. Funding was approved, and the requisitions were submitted for a new computer and peripherals.

A hydrographer on rotation was assigned to the Development Group for the summer and he completed and documented software packages for general survey and Loran-C computations on the HP9825 computer. He was also involved in the software development of a revised sounding selection algorithm for the hydrographic data-processing package and the restructuring of plotting routines for preparation of survey lattices.

A unique project was undertaken to utilize recently acquired B.C. provincial government data for field sheet production on the Okanagan Lake survey.

Coastline and shoreline features from recent topographic maps at a scale of 1:5 000 were digitized, mosaiced, and redrawn at the survey scale of 1:40 000, using the automated cartographic station in the Region. Individual soundings collected at a scale of 1:5 000 were available for selected portions of the area with x and y coordinates on punched cards. After transfer to magnetic tape and appropriate datum corrections applied, the soundings were processed and plotted at survey scale using the normal overplot removal routines. A minimum of field work was required to verify the quality of the data, resulting in a considerable saving of time compared to a conventional survey of the entire area.

Work continued on the Aerial Hydrography Project at Canada Centre for Remote Sensing in Ottawa. In conjunction with Central Region, ground control points were established and targeted for a photo mission along a portion of the Bruce Peninsula in Lake Huron. Data are being analyzed, and a report will be made before the end of the fiscal year.

The Aerial Hydrography Pilot Project contract was completed in late summer, and the final report was received in the fall. Objectives

et un tsunami dévastateurs en 1981, ces prévisions ne semblent pas fondées pour le moment.

Au Canada, cette période de calme permet de systématiser les données historiques sur les tsunamis qui serviront à l'évaluation des dangers possibles dans certaines zones côtières. On est à numériser des enregistrements de marées montrant des traces de tsunamis en vue d'une analyse spectrale. On procède en ce moment à la mise au point d'instruments d'enregistrement et de transmission des tsunamis par ordinateur. Par ailleurs, l'étude sur les tsunamis se fait toujours en collaboration avec des chercheurs et des institutions de recherche d'autres régions du Pacifique.

Le système d'avertissement des tsunamis pour les localités côtières est coordonné par l'intermédiaire du Groupe de travail de Colombie-Britannique sur les tremblements de terre et les tsunamis. Un programme d'éducation populaire a été mis en branle pour sensibiliser le public et lui apprendre la marche à suivre dans les localités menacées au moment de l'avertissement et de l'évacuation des côtes.

En 1980, le Canada a été représenté par S.O. Wigen à la réunion du Groupe de coordination internationale pour le système d'avertissement des tsunamis dans le Pacifique. Les participants ont pris des mesures visant à améliorer les méthodes de surveillance et d'avertissement en cas de tsunamis dans le Pacifique, à mettre au point des programmes de formation et d'éducation, et à normaliser les levés qui sont effectués à la suite des tsunamis.

DÉVELOPPEMENT HYDROGRAPHIQUE

En prévision du programme de levés pour 1981 dans la mer de Beaufort, on a mené une étude du système de traitement des données à bord des navires, et présenté un compte rendu dans lequel on faisait des recommandations quant au matériel nécessaire pour traiter la quantité prévue de données. Les crédits ont été accordés et les demandes relatives à un nouvel ordinateur et ses appareils périphériques ont été présentées.

Pendant l'été, un hydrographe, affecté par rotation au groupe de développement, a mis sur pied et vérifié des ensembles de programmes pour les calculs généraux de levé et de Loran-C sur l'ordinateur HP9825. Il a également participé à la mise au point du logiciel d'un algorithme révisé de sélection des sondages pour le programme de traitement des données hydrographiques et la restructuration des programmes de traçage préalables à la préparation des réseaux de navigation pour les levés.

Un projet tout nouveau a été mis en oeuvre pour utiliser les données récemment acquises du gouvernement de la Colombie-Britannique pour la production de minutes hydrographiques reliées aux levés du lac Okanagan.

Les éléments de la ligne de côte tirés de cartes topographiques récentes à une échelle de 1:5000 ont été

of the contract have been met, and the recommendations presented are under review with regard to future activity.

Two International visitors, Mr Hideo Fukaya, of the Japanese Hydrographic Association, and Lt Barcia from the Portuguese Hydrographic Institute, visited IOS to examine the hydrographic data collection, manipulation, and display system in use in Pacific Region.

PLANS FOR 1981

The major project for 1981 is a corridor survey through the Pingo Like Feature (PLF) area of the Beaufort Sea. To date these features are known to exist in depths between 20 and 100 m off the Tuktoyaktuk Peninsula from approximately 130°W to 136°W. They constitute a major navigational hazard to the forecasted deep-draught shipping traffic in the area. The projected shipping corridor will be 10 nm wide and approximately 170 nm in length and will be surveyed at 100 m line spacing over the next few seasons to ensure safe navigation through the area. CSS *Hudson* is being made available for the first season survey. Hydrographers from the Pacific Region will be in charge of the survey and will be assisted by staff from the other Regions and from Headquarters in a four launch/two shift program.

Due to the demands on resources for this project there will be no major ship party operating on the B.C. coast, but a series of smaller surveys are planned. These consist of an extension of the Campbell River area survey completed this year, which is being extended for a new chart. Also in this general area, a section of Okisollo Channel is being resurveyed at a larger scale for a proposed new chart. In the Queen Charlotte Islands further work will be done in Skidegate Inlet.

Revisory surveys for Charts and Sailing Directions will again be carried out under contract in 1981.

numérisés, présentés par points et retracés à l'échelle du levé, soit 1:40 000, avec l'aide de la station de cartographie automatisée de la région. Des données de sondages isolés recueillies à l'échelle de 1:5000 étaient disponibles pour certaines parties de la région, les coordonnées étant codées sur cartes perforées. Après l'enregistrement sur bande magnétique et la correction du niveau de référence, les sondages ont été traités et tracés à l'échelle du levé à l'aide des méthodes normales d'enlèvement des calques superposés. Il n'a fallu qu'un minimum de travaux sur le terrain pour contrôler la qualité des données, ce qui fait qu'on a réalisé le projet beaucoup plus rapidement que si l'on avait procédé à un levé conventionnel de tout le secteur.

Les travaux du projet d'hydrographie aérienne se sont poursuivis au Centre canadien de télédétection à Ottawa. En collaboration avec la région Centrale, des points de contrôle au sol ont été établis et balisés, en vue d'une mission photographique le long d'une partie de la péninsule de Bruce sur le lac Huron. On en est à analyser les données, et un compte rendu sera présenté avant la fin de l'année financière.

Le contrat relatif au projet pilote d'hydrographie aérienne s'est terminé à la fin de l'été et le rapport définitif a été présenté à l'automne. Les objectifs du contrat ont été atteints et les recommandations présentées sont à l'étude en vue de travaux futurs.

Deux visiteurs étrangers, Hideo Fukaya de l'Association japonaise d'hydrographie, et le lieutenant Barcia, de l'Institut portugais d'hydrographie, ont visité l'ISO afin d'étudier le système de cueillette, de manipulation et d'affichage des données hydrographiques en usage dans la région du Pacifique.

PROJETS POUR 1981

Le principal projet pour 1981 consiste à faire le levé d'un corridor dans la région des éléments de relief en forme de pingo (PLF), dans la mer de Beaufort. À ce jour, on sait que ces éléments de relief se trouvent à des profondeurs allant de 20 à 100 m, entre 130° et 136° de longitude, au large de la péninsule de Tuktoyaktuk. Ils constituent un très grand danger pour la navigation des navires à grand tirant d'eau dont on prévoit la venue dans le secteur. Le corridor de navigation projeté mesurera 10 milles marins de largeur et s'étendra sur quelque 170 milles marins. Il sera levé à la ligne à des intervalles de 100 m au cours des saisons à venir afin d'assurer la sécurité de la navigation dans tout le secteur. On a préparé le CSS *Hudson* en vue du premier levé hydrographique de la saison. Les hydrographes de la région du Pacifique seront responsables du levé et seront aidés dans leur tâche par du personnel des autres régions et de l'Administration centrale, dans le cadre d'un programme auquel participent quatre vedettes et deux équipes.

Étant donné les ressources que ce projet exige, aucune grosse équipe à bord d'un navire n'opérera le long de la côte de la Colombie-Britannique. Cependant, on prévoit toute une série de levés de plus faible envergure. On prolongera, entre autres, le levé du secteur de la rivière Campbell et on refera le levé d'une partie du chenal Okisollo à une échelle plus grande, pour les besoins d'une nouvelle carte. On poursuivra également les travaux entrepris à l'inlet Skidegate dans les îles Reine-Charlotte.

Des levés de révision seront encore effectués par contrat pour le compte des sections des cartes et des instructions nautiques.

Papers Published/Publications

M. J. Casey

The field sheet as an inefficient medium (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers' Association 22)

W. R. Crawford

J. Holbrook

A. B. Ages

Sea level changes in British Columbia at periods of two days to a year (Pacific Marine Sciences Report 80-8)

E. A. Crux Cook

The devil in Davy Jones: an introduction to nautical charting (Ontario Institute of Chartered Cartographers' Newsletter)

G. R. Douglas

The certification and training of hydrographers in Canada (Proceedings of the American Congress on Surveying and Mapping 1980)

W. D. Forrester

Accuracy of water level transfers (Proceedings of the 2nd North American Datum Symposium, Ottawa, Ont.)

W. D. Forrester

Principles of oceanic levelling (Proceedings of the 2nd North American Datum Symposium, Ottawa, Ont.)

A. Frisch

J. Holbrook

A. B. Ages

Effects of a summertime storm surge on the circulation in the Strait of Juan de Fuca (Proceedings of the American Geophysical Union)

S. T. Grant

BIONAV — The Bedford Institute of Oceanography Integrated Navigational System (Proceedings of the U.S. National Ocean Survey 7th Annual Hydrographic Survey Conference, Rockville, Md.)

D. H. Gray

The preparation of Loran-C lattices for Canadian charts (Proceedings of the Hydrographic Society Symposium on Position Fixing at Sea, Southampton, England) (Reprinted in The Canadian Surveyor Vol. 34, No. 3)

F. W. Hall

Accufix — as a hydrographic position fixing system (Proceedings of the 19th Annual Canadian Hydrographic Conference, Halifax, N.S.)

W. S. Huggett

R. E. Thompson

M. J. Woodward

A. N. Douglas

Johnstone Strait 1976, 1977, 1978. Data record of current observations, Vol. VII (IOS Sidney)

A. J. Kerr [ed.]

The case of the poached lobsters (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 21)

A. J. Kerr (ed.)

The dynamics of oceanic cartography (Cartographical Series, Monogram 25, Vol. 17, No. 2)

A. J. Kerr

The use of cartography in Law of the Sea negotiations (Proceedings of the 10th International Conference of the International Cartographic Association, Tokyo, Japan)

C. C. Levy

The implementation of GOMADS, an interactive graphical display system in the production of nautical charts (Proceedings of the U.S. National Ocean Survey 7th Annual Hydrographic Survey Conference, Rockville, Md.)

R. C. Lewis

The weed dilemma (Proceedings of the 19th Annual Canadian Hydrographic Conference, Halifax, N.S.)

D. C. Livingstone

R. K. H. Falconer

Skywave Loran-C navigation at sea in the Eastern Arctic (Proceedings of the 19th Annual Canadian Hydrographic Conference, Halifax, N.S.)

G. D. Macdonald

Navbox — straight line navigation and on-line data filtering on hydrographic surveys in Canada (Proceedings of the U.S. National Ocean Survey 7th Annual Hydrographic Survey Conference, Rockville, Md.)

G. D. Macdonald

The use of micro processors for track control and data verification on hydrographic surveys in Canada (The Hydrographic Society Symposium on Position Fixing at Sea, Special Publication 7)

G. D. Macdonald

The man who had been right (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 21)

J. R. MacDougall

Tellurometer MRDI field evaluation (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 21)

D. Monahan

G. L. Johnson

Geomorphology of the inland waterways of the Northwest Territories, Canada, and adjacent oceanic basins (Proceedings of the International Alfred Wegner Symposium, Berlin)

D. Monahan

G. L. Johnson

Physiography of Nares Strait and adjacent regions in the light of the possible movements of Greenland (Proceedings of the Geological Association of Canada Conference, Halifax, N.S.)

A. R. Mortimer

P. Milner

Loran-C and Omega Navigation System tests in the Beaufort Sea (Pacific Marine Science Report 80-4)

A. D. O'Connor

Improving launch echo sounding graphs (CHS Technical Report, IOS Sidney)

K. Peskett

Computer-assisted cartographic station as a tool for the cartographer in the production of nautical charts (Proceedings of the 19th Annual Canadian Hydrographic Conference, Halifax, N.S.)

D. B. Reid

A. J. Dow

S. E. Masry

J. R. Gibson

System concepts and results of the Canadian aerial hydrography pilot project (Proceedings of the Laser Hydrography Symposium, Adelaide, Australia)

B. J. Tait

D. A. St. Jacques

R. R. Solvason

Winter tidal surveys in Viscount Melville Sound (Proceedings of the 19th Annual Canadian Hydrographic Conference, Halifax, N.S.)

R. E. Thompson

W. S. Huggett

L. S. C. Kuwahara

Discovery Passage, Johnstone Strait and Queen Charlotte Strait. Water property observations 1976, 1977, 1978, 1979. Data record of current observations, Vol. VIII (IOS Sidney)

D. E. Wells

S. T. Grant

D. L. McKeown

Accuracy of the Bedford Institute of Oceanography Integrated Navigational System (BIONAV) (Proceedings of the 19th Annual Canadian Hydrographic Conference, Halifax, N.S.)

S. O. Wigen

F. E. Stephenson

Mean sea level on the Canadian west coast (Proceedings of the 2nd North American Datum Symposium, Ottawa, Ont.)

M. J. Woodward

W. S. Huggett

Performance of deep subsurface current meter moorings (Proceedings of the 19th Annual Canadian Hydrographic Conference, Halifax, N.S.)

CHS Senior Staff 1980

Headquarters

S. B. MACPHEE	Dominion Hydrographer
N. M. ANDERSON	Director, Planning and Development
J. O'Shea	Planning
G. Yeaton	Nautical Geodesy
H. Furuya	Training and Standards
D. Monahan	Geoscience Mapping

G. C. DOHLER	Director, Chart Production
A. Pittman	Chart Construction
T. Evangelatos	Cartographic Development
J. H. Comeau	Quality Control
R. Steel	Production Control

H. R. BLANDFORD	Director, Navigation Publications
J. R. Bruce	Nautical Information
S. Dee	Sailing Directions
W. D. Forrester	Tides, Currents, and Water Levels
L. P. Murdock	Hydrographic Information

Atlantic Region

A. J. KERR	Regional Director, Hydrography
T. B. Smith	Assistant Regional Director, Hydrography
R. F. Gervais	Chart Production
R. G. Burke	Hydrographic Development
R. M. Eaton	Navigation Group
D. L. De Wolfe	Tides, Currents, and Water Levels

Quebec Region

R. K. WILLIAMS	Regional Director, Hydrography
J. P. Racette	Chart Production

Central Region

G. R. DOUGLAS	Regional Director, Hydrography
E. Brown	Assistant Regional Director, Hydrography
B. Thorson	Chart Production
G. Macdonald	Hydrographic Development
A. R. Rogers	Marine Information
B. Tait	Tides, Currents, and Water Levels

SHC Cadres Principaux 1980

Administration centrale

S. B. MACPHEE	Hydrographe fédéral
N. M. ANDERSON	Directeur, Planification et Développement
J. O'Shea	Planification
G. Yeaton	Géodésie marine
H. Furuya	Formation et normes
D. Monahan	Établissement des cartes géoscientifique

G. C. DOHLER	Directeur, Production des cartes
A. Pittman	Établissement des cartes
T. Evangelatos	Cartographie, Développement
J. H. Comeau	Contrôle de la qualité
R. Steel	Contrôle de la production

H. R. BLANDFORD	Directeur, Publications marines
J. R. Bruce	Renseignements nautiques
S. Dee	Instructions nautiques
W. D. Forrester	Marées, courants et niveaux de l'eau
L. P. Murdock	Renseignements hydrographiques

Région de l'Atlantique

A. J. KERR	Directeur régional, Hydrographie
T. B. Smith	Directeur régional adjoint, Hydrographie
R. F. Gervais	Production des cartes
R. G. Burke	Développement hydrographique
R. M. Eaton	Groupe de navigation
D. L. De Wolfe	Marées, courants et niveaux de l'eau

Région du Québec

R. K. WILLIAMS	Directeur régional, Hydrographie
J. P. Racette	Production des cartes

Région Centrale

G. R. DOUGLAS	Directeur régional, Hydrographie
E. Brown	Directeur régional adjoint, Hydrographie
B. Thorson	Production des cartes
G. Macdonald	Développement hydrographique
A. R. Rogers	Renseignements maritimes
B. Tait	Marées, courants et niveaux de l'eau

Pacific Region

M. BOLTON	Regional Director, Hydrography
R. W. Sandilands	Assistant Regional Director, Hydrography
W. S. Crowther	Chart Production
W. Rapatz	Tides, Currents and Water Levels
J. Larkin	Research and Development
S. Wigen	Tsunami Advisor

Région du Pacifique

M. BOLTON	Directeur régional, Hydrographie
R. W. Sandilands	Directeur régional adjoint, Hydrographie
W. S. Crowther	Production des cartes
W. Rapatz	Marées, courants et niveaux de l'eau
J. Larkin	Recherche et développement
S. Wigen	Conseiller en tsunami

List of Acronyms

AGC	Atlantic Geoscience Centre
AOL	Atlantic Oceanographic Laboratory
BIO	Bedford Institute of Oceanography
BIONAV	Bedford Institute of Oceanography Navigation System
CCGS	Canadian Coast Guard Ship
CHS	Canadian Hydrographic Service
CIS	Canadian Institute of Surveying
CSS	Canadian Survey Ship
DAD	Descriptor and Data
DEMR	Department of Energy, Mines and Resources
FIG	Fédération Internationale des Géomètres
GEBCO	General Bathymetric Chart of the Oceans
GOMADS	Graphical On-Line Manipulation and Display System
HARP	Hydrographic Arctic Research Program
HDC	Hydrographic Data Centre
IALA	International Association of Lighthouse Authorities
IHB	International Hydrographic Bureau
IHO	International Hydrographic Organization
INDAPS	Integrated Navigation Data Acquisition and Processing System
IOS	Institute of Ocean Sciences
ITSU	International Co-ordinating Group for the Tsunami Warning System
LNG	Liquified Natural Gas
MAREP	Marine Reporting Program
MARRS	Marine Arctic Route Reconnaissance System
MEDS	Marine Environmental Data Service
MIC	Marine Information Centre
MOT	Ministry of Transport
MV	Motor Vessel
NOS	National Ocean Survey
NRM	Natural Resource Map
OSS	Ocean Science and Surveys
PCSP	Polar Continental Shelf Project
PRANS	Precise Radar Navigation System

Acronymes et abréviations

ACSG	Association canadienne des sciences géodésiques
AISM	Association internationale de signalisation maritime
AGC	Centre géoscientifique de l'Atlantique
AOL	Laboratoire d'océanographie de l'Atlantique
BHI	Bureau hydrographique international
BIONAV	Système de navigation de l'Institut Bedford d'océanographie
CCEI	Centre canadien des eaux intérieures
CCGS	Navire de la Garde côtière canadienne
CDH	Centre des données hydrographiques
CIM	Centre d'information marine
CSS	Navire scientifique canadien
DAD	Descripteur et données
FIG	Fédération internationale des géomètres
GCISAT	Groupe de coordination internationale pour le système d'avertissement des tsunamis
GEBCO	Carte bathymétrique générale des océans
GOMADS	Système de manipulation et d'affichage graphique en direct
GNL	Gaz naturel liquéfié
HARP	Programme de recherche hydrographique dans l'Arctique
IBO	Institut Bedford d'océanographie
INDAPS	Integrated Navigation Data Acquisition and Processing System
ISO	Institut des sciences océanographiques
MAREP	Marine Reporting Program
MARRS	Système de reconnaissance de la route marine de l'Arctique
MEMR	Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources
MT	Ministère des Transports
MV	Navire à moteur
NOS	National Ocean Survey (É.-U.)
NRM	Carte des ressources naturelles
OHI	Organisation hydrographique internationale
PCSP	Projet du plateau continental polaire
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PRANS	Système de navigation précise par radar

STARS	Symbol Transformation and Reformatting System	SDMM	Service des données sur le milieu marin
		SHC	Service Hydrographique du Canada
		SLO	Science et levés océaniques
TATS	Tidal Acquisition and Telemetry System	STARS	Système de symbolisation, de transformation et de correction
UNDP	United Nations Development Program	TATS	Système de saisie des données marégraphiques et de télémétrie

Addendum/Supplément

NEW CHARTS PUBLISHED IN 1980/NOUVELLES CARTES PUBLIÉES EN 1980

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
1231	Saint-Michel à/to Québec	50 000	25/04/80
1232	Cap d'Éboulis à/to Saint-Michel	50 000	18/07/80
1233	Cap aux Oies à/to Cap d'Éboulis	50 000	16/05/80
1552-C	Portage-du-Fort to/à Île Fraser		14/09/79
1552-1	Portage-du-Fort to/à Chute du Grand Calumet including/y compris le Chenal du Rocher Fendu	25 000	14/09/80
1552-2	Chute du Grand Calumet to/au L. Coulonge	25 000	14/09/79
1552-3	L. Coulonge à/to Île Fraser including/y compris le Chenal de la Culbute	25 000	14/09/79
1553-C	Île Fraser to/à Rapides-des-Joachims		15/02/80
1553-1	Île Fraser to/à Île D'Arcy	25 000	15/02/80
1553-2	Île D'Arcy to/à Balmer Bay	25 000	15/02/80
1553-3	Balmer Bay to/à Rapides-des-Joachims	25 000	15/02/80
1555	L. La Cave	25 000	12/10/79
L/C-2100	L. Erie/L. Érié	400 000	11/01/80
3440	Race Rocks to/à D'Arcy I.	40 000	30/05/80
3460	Juan de Fuca Strait western portion/partie ouest	80 000	24/10/80
3475	Plans — Stuart Channel	various/ diverses	15/02/80
L/C-3602	Approaches to/approches à Juan de Fuca Strait	150 000	13/06/80
7935	Crozier Strait and/et Pullen Strait	100 000	04/07/80
L/C 8011	Grand Bank, northern portion	350 000	27/10/72

NEW EDITIONS PUBLISHED IN 1980/NOUVELLES ÉDITIONS PUBLIÉES EN 1980

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
1230	Plans — Peninsule de la Gaspésie	various/ diverses	29/02/80
1416	Iroquois Lock to/à Prescott	25 000	04/07/80
2015	L. Simcoe	63 360	11/04/80
2023-C	Peterborough to Buckhorn including Stony L.		07/03/80
2023-1	Peterborough to Lakefield	20 000	07/03/80
2023-2	Lakefield to Buckhorn	20 000	07/03/80
2023-3	Stony L.	20 000	07/03/80
2024-C	Buckhorn to Bobcaygeon including Chemung L.		11/04/80
2024-1	Buckhorn to Gannon Narrows and Harrington Narrows	20 000	11/04/80
2024-2	Gannon Narrows to Bobcaygeon	20 000	11/04/80
2024-3	Chemung L.	20 000	11/04/80
2024-4	Pigeon L. (south portion)	20 000	11/04/80
2024-5	Pigeon L. (north portion)	20 000	11/04/80
2025-C	Bobcaygeon to L. Simcoe		18/01/80
2025-1	Bobcaygeon to Balsam L.	20 000	18/01/80
2025-2	Balsam L.	20 000	18/01/80
2025-3	Balsam L. to L. Simcoe	20 000	18/01/80
2026-C	L. Scugog and Scugog R.		18/01/80
2026-1	Scugog R.	20 000	18/01/80
2026-2	L. Scugog	30 000	18/01/80
2028-C	L. Simcoe and Couchiching including Holland Rivers		11/04/80
2028-1	L. Simcoe and Holland Rivers	20 000	15/02/80
2028-2	L. Couchiching-L. Simcoe to Lock 42	20 000	15/02/80
2183	Pelee Passage to Detroit R.	75 000	12/09/80
2204-C	Byng Inlet to/à Killarney		23/11/79
2204-1	Byng Inlet to/à Key Harbour	20 000	23/11/79
2204-2	Key Harbour to/à French R.	20 000	23/11/79
2204-3	French R. to/à Beaverstone Bay	20 000	23/11/79
2204-4	Beaverstone Bay to/à Killarney	20 000	23/11/79
2205	Killarney to/à Little Current	40 000	05/10/79
2216	Penetang Harbour	18 000	25/04/80
2239	Port Severn to/à Hope I.	40 000	11/07/80
2268	Plans — North Channel	various/ diverses	24/10/80
2271	Plans in Georgian Bay — south coast	various/ diverses	03/10/80
2300	L. Superior	547 160	05/09/80
L/C-3000	Juan de Fuca Strait to/à Dixon Entrance	1 250 000	21/03/80
L/C-3001	Vancouver I.-Juan de Fuca Strait to Queen Charlotte Sound	525 000	29/02/80
L/C-3002	Queen Charlotte Sound to Dixon Entrance	525 000	29/02/80
3050	Kootenay L. and R.	75 000	14/03/80
3480	Active Pass to/à Burrard Inlet	50 000	18/04/80
3481	Approaches to/Approches à Vancouver Harbour	20 000	25/01/80
3483	Vancouver Harbour central portion/partie central	10 000	25/01/80

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
3640	Clayoquot Sound, Lennard I. to Estevan Pt.	77 511	14/12/79
3701	Prince Rupert Harbour	18 000	18/01/80
3724	Caamaño Sound and approaches/et les approches	71 594	23/05/80
3726	Laredo Sound and approaches	72 217	23/05/80
3736	Kitimat and/et Kemano Bay	12 165	18/04/80
3737	Laredo Chanel including/y compris Laredo Inlet and/et Surf Inlet	77 429	18/07/80
3863	Port Chanal	18 258	25/04/80
L/C-4001	Gulf of Maine to/à Strait of Belle Isle including/y compris Gulf of St. Lawrence/Golfe du Saint-Laurent	3 500 000	15/12/78
L/C-4013	Halifax to/à Sydney	350 000	11/04/80
L-4013	Halifax to/à Sydney	350 000	11/04/80
D-4013	Halifax to/à Sydney	350 000	11/04/80
4310	Bedford Basin	12 000	13/06/80
4425	Harbours on the north shore/Havres sur la côte nord	25 000	02/05/80
4440	Îles Sainte-Marie à/to Île à la Brume	25 000	18/07/80
D6-4451	Îles de la Madeleine	110 655	02/11/79
4470	Blanc-Sablon à/to Middle Bay	36 643	04/01/80
4652	Humber Arm, Meadows Point to Humber R.	14 600	31/10/80
5232	Makkovik Bay and approaches/et les approches	50 000	22/08/80
5510	Povungnituk et les approches/and approaches	60 000	11/01/80
6021	L. Muskoka	25 000	25/04/80
6242-C	Red R. - Winnipeg to L. Winnipeg		13/06/80
6242-1	Winnipeg to Selkirk	25 000	13/06/80
6242-2	Selkirk to L. Winnipeg	25 000	13/06/80
6390	Great Bear L.	350 000	08/02/80
6404	Pt. Desmarais to/à Providence Rapids	50 000	18/04/80
6405	Mackenzie R. (Km 60-90) Dory Pt. to Meridian I.	25 000	18/04/80
6406	Mackenzie R. (Km 90-150) Meridian I. to Axe Pt.	50 000	18/04/80
6409	Mackenzie R. (Km 300-330) Rabbitskin R. to Fort Simpson	25 000	18/04/80
6411	Mackenzie R. (Km 390-460) Trail R. to Camsell Bend	50 000	18/04/80
6412	Mackenzie R. (Km 460-510) Camsell Bend to McGern I.	50 000	18/04/80
6413	Mackenzie R. (Km 510-580) McGern I. to Wrigley R.	50 000	18/04/80
6414	Mackenzie R. (Km 580-650) Wrigley R. to Three Finger Creek	50 000	18/04/80
6415	Mackenzie R. (Km 650-730) Three Finger Creek to Saline I.	50 000	18/04/80
6416	Mackenzie R. (Km 730-810) Saline I. to Police I.	50 000	18/04/80
6417	Mackenzie R. (Km 810-860) Fort Norman, Police I. to Halfway I.	50 000	18/04/80
6418	Mackenzie R. (Km 860-920) Normal Wells, Halfway I. to Radar I.	50 000	18/04/80
6419	Mackenzie R. (Km 910-980) Norman Wells to Caracajou Ridge	50 000	18/04/80
6420	Mackenzie R. (Km 980-1040) Caracajou Ridge to Hardie I.	50 000	06/06/80
6421	Mackenzie R. (Km 1040-1100) Hardie I. to Fort Good Hope	50 000	18/04/80
6422	Mackenzie R. (Km 1100-1180) Fort Good Hope to Askew I.	50 000	06/06/80
6423	Mackenzie R. (Km 1180-1240) Askew I. to Bryan I.	50 000	18/04/80
6424	Mackenzie R. (Km 1240-1325) Bryan I. to Travaillant R.	50 000	30/05/80
6425	Mackenzie R. (Km 1325-1400) Travaillant R. to Adam Cabin Creek	50 000	18/04/80
6426	Mackenzie R. (Km 1400-1480) Adam Cabin Creek to Pt. Separation	50 000	18/04/80
6427	Mackenzie R. (Km 1480-1540) Pt. Separation to Aklavik Channel	50 000	18/04/80
6428	Mackenzie R. (Km 1530-1590) Aklavik Channel to Napoiak Channel including Aklavik Channel to Aklavik (Km 1530-1597)	50 000	30/05/80
6429	Mackenzie R. (Km 1580-1645) including East Channel (Inuvik to Km 1645)	50 000	18/04/80
6430	Mackenzie R. (Km 1645-1710) East Channel	50 000	18/04/80
6431	Mackenzie R. (Km 1710-1766) East Channel, Lousy Pt. to Tuktoyaktuk	50 000	18/04/80
6432	Mackenzie R. (Km 1500 to Inuvik) East Channel	50 000	18/04/80
6433	Mackenzie R. — West Channel, Aklavik to Shallow Bay	50 000	18/04/80
6434	Mackenzie R. — Reindeer Channel, Tununuk Pt. to Shallow Bay	50 000	18/04/80
6435	Mackenzie R. (Km 1670-1730) Middle Channel, Tununuk Pt. to Mackenzie Bay	50 000	18/04/80
6436	Mackenzie R. (Km 1590-1650) Napoiak Channel including Schooner and Taylor channels	50 000	18/04/80
6441	Mackenzie R. — West Channel including Anderton, Ministicog, and Moose channels to Shoalwater Bay	50 000	18/04/80
6451	Mackenzie R. — Sans Sault Rapids	20 000	06/06/80
L/C-8005	Georges Bank	300 000	01/06/79
L/C-8010	Grand Bank, southern portion/partie sud	350 000	30/06/78

REPRINTS PUBLISHED IN 1980/RÉIMPRESSIONS PUBLIÉES EN 1980

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
1201	Île Verte to Cap aux Oies (Green I. to Goose Cape)	81 900	29/02/80
D9-1204	Île du Bic to Île Verte (Green I.)	79 000	23/05/80
1208	Grosse Île à/to Québec	48 000	28/03/80
D9-1225	Pointe des Monts à/to R. Saguenay	260 000	09/05/80
1240	Port-Cartier and approaches	12 000	15/02/80
1245	Baie-Comeau	12 000	04/04/80
1333	Québec à/to Neuville	36 000	11/04/80
1334	Neuville à/to Leclercville	36 000	16/05/80
1335	Leclercville à/to Champlain	36 000	30/05/80
1336	Champlain au/to L. Saint-Pierre	36 000	18/04/80

REPRINTS PUBLISHED IN 1980 (Continued)/RÉIMPRESSIONS PUBLIÉES EN 1980 (suite)

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
1337	L. Saint-Pierre	36 000	04/07/80
1339	Lavaltrie à/to Longue-Pointe	36 000	20/06/80
1410	L. Saint-Louis	25 000	16/05/80
1413	L. Saint-Francois — western portion/partie ouest	25 000	16/05/80
1414	L. St. Lawrence — eastern portion/partie est	25 000	22/08/80
1419	Grenadier I. to/à Grindstone I.	25 000	02/05/80
1420	Grindstone I. to/à Howe I.	25 000	22/02/80
1421	Carleton I. to/à Charity Shoal and/et Howe I. to/à Kingston	30 000	15/02/80
1510-C	L. des Deux Montagnes		23/03/80
1510-1	Carillon au/to L. Saint-Louis	30 000	23/05/80
1510-2	Baie de Vaudreuil à/to Laval	30 000	23/05/80
1570	L. Nipissing	63 360	26/09/80
2064	Kingston to False Duck I.	61 243	27/06/80
2069	Bay of Quinte, Picton to/à Presqu'île Bay	60 588	25/04/80
2070	Harbours in L. Ontario	various/ diverses	13/06/80
2225	Approaches to Parry Sound	20 000	29/08/80
2235	Cape Hurd to/à Lonely I.	60 000	28/03/80
2252	Clapperton I. to Meldrum Bay	80 000	21/03/80
2290	St. Clair R. to/à Goderich	94 480	13/06/80
2291	Goderich to/à Chantry I.	93 314	08/08/80
2292	Chantry I. to Cove I.	93 314	23/05/80
2294	Little Current and approaches	12 000	04/04/80
2295	Meldrum Bay to St. Joseph I.	75 000	20/06/80
2304	Oiseau Bay to Jackfish Bay	73 010	01/02/80
2305	Plans of harbours	12 180	08/02/80
2310	Caribou I. to Michipicoten I.	97 280	01/02/80
3051	Shuswap L.	75 000	20/06/80
3423	Trial I. to/à Cadboro Bay	12 000	19/09/80
3451	Discovery I. to/à Saltspring I.	38 140	11/07/80
3452	Haro Strait to Stuart Channel	40 000	14/09/79
3484	Vancouver Harbour eastern portion/partie est	10 000	01/02/80
3489	Fraser R. — North Arm	18 000	18/04/80
3532	Baynes Sound	40 000	14/03/80
3551	Jeannette I. to Cape Caution	40 000	01/08/80
3556	Plans in vicinity of Discovery Passage	various/ diverses	22/08/80
3562	Redonda Islands	37 500	20/06/80
3566	Johnstone Strait, eastern portion	36 495	08/02/80
3567	Johnstone Strait, central portion	37 500	27/06/80
3575	Goletas Channel to Pine I.	40 000	11/04/80
3583	Port Harvey and Havannah and Chatham channels	18 248	14/12/79
3590	Ballenas I. to Cape Lazo	77 007	08/08/80
3597	Pulteney Point to Egg I.	73 000	28/03/80
3598	Cape Scott to Cape Calvert	74 490	06/06/80
3625	Scott Islands	80 000	28/12/79
3638	Broken Group (Barkley Sound)	18 243	22/02/80
L/C-3652	Swiftsure Bank to Estevan Pt.	155 578	07/09/79
3663	Esperanza Inlet	40 000	02/05/80
3682	Kyuquot Sound	36 676	23/05/80
3719	Inlets in Campania and Princess Royal islands	18 279	22/02/80
3725	Tuck Inlet and Prince Rupert Harbour	17 264	02/05/80
L/C-3802	Dixon Entrance	200 000	16/05/80
3804	Masset Harbour and approaches	20 000	23/11/79
3806	Skidegate Channel and Inlet	73 000	21/12/79
3859	Tasu Sound	24 340	18/07/80
3864	Gowgaia Bay	18 254	18/01/80
3865	Englefield Bay and vicinity	36 600	25/01/80
3869	Skidegate Channel to Tian Rock	70 620	21/12/79
L/C-3902	Hecate Strait	250 000	14/03/80
3927	Bonilla I. to Edye Passage	77 800	18/01/80
L/C-4015	Sydney to Saint-Pierre	350 000	06/05/77
L/C-4022	Cabot Strait and approaches, Scatarie I. to Anticosti I.	350 000	13/04/79
D6-4023	Northumberland Strait	300 000	31/10/80
D7-4023	Northumberland Strait	300 000	31/10/80
L/C-4023	Northumberland Strait	300 000	31/10/80
L/C-4024	Baie des Chaleurs aux/to Îles de la Madaleine	350 000	16/02/79
D7-4128	Approaches to Saint John Harbour — Point Lepreau to Cape Spencer	50 000	14/11/80
4284	Country I. to Port Bickerton including Country and Isaacs harbours	25 000	21/12/79
4306	Strait of Canso and/et southern approaches/les approches sud	25 000	14/12/79
4315	Sydney Harbour	20 879	21/11/80
4316	Halifax Harbour	12 000	21/03/80
D7-4317	Liscomb I. to Egg I.	109 000	18/01/80
D7-4340	Grand Manan	60 000	23/11/79
4354	Bras d'Or L.	81 400	19/09/80
4361	Sheet Harbour, Mushaboom Harbour, and Spry Bay	24 270	17/10/80
D6-4363	Cape Smoky to St. Paul I.	74 474	11/01/80
4365	Ingonish and Dingwall harbours	18 000	29/02/80
D-4374	Red Pt. to Guyon I.	75 000	05/09/80
4381	Mahone Bay	38 900	02/05/80
4392	Sydney Harbour — South Arm	12 000	29/08/80
D7-4404	Cape George to Pictou	75 957	29/08/80
D7-4405	Pictou I. to Tryon Shoals	75 730	10/10/80

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
D7-4406	Tryon Shoals to Cape Egmont	75 574	17/10/80
4414	Harbours in Baie des Chaleurs	various/ diverses	04/04/80
4439	Caraquet, Shippegan, and Miscou harbours	48 638	08/02/80
4445	Merigomish Harbour	18 232	07/12/79
D6-4463	Cheticamp to Cape Mabou	75 000	12/09/80
D-4464	Cheticamp to Cape St. Lawrence	74 488	19/09/80
4491	Malpeque Bay	37 500	01/02/80
4492	Cascompeque Bay	25 000	25/07/80
4511	Sacred Bay	15 000	17/10/80
4524	Botwood Harbour	9 000	15/08/80
4531	Carmanville to Bacalhao I. and Fogo	40 000	19/09/80
4541	Sops Arm		03/10/80
4547	Bull Arm	50 000	08/08/80
D-4560	Indian Bay to Wadham Islands	75 000	26/09/80
4578	Clarenville and approaches	12 000	21/11/80
4579	St Mary's Harbour, adjacent anchorages, and Trepassey Harbour	24 300	03/10/80
4581	Long Pond	2 400	18/04/80
4585	Green Head to Little Bay I.		29/08/80
4590	Harbour Grace and Carbonear	14 591	23/05/80
4612	Pays Cove to Terenceville	12 500	19/09/80
D2-4617	Red I. to Pinchgut Pt.	37 500	19/09/80
4658	Bonne Bay	40 000	15/02/80
4732	Approaches to Hamilton Inlet	223 975	22/02/80
4752	Outer approaches to Hopedale	37 500	08/08/80
4753	Hopedale and inner approaches	37 500	15/02/80
5151	Ragged Islands to Turnavik Islands	100 000	10/10/80
5316	Shaftesbury Inlet to Ashe Inlet	75 000	25/01/80
5340	Approach to Sorry Harbor	25 000	14/12/79
5352	Payne Bay and R. (Tuvalik Point to Basking I.)	30 000	16/05/80
5406	Cape Tatnam to Port Nelson		15/08/80
5414	Rupert Bay	73 000	10/10/80
5427	Rankin Inlet	75 000	31/10/80
5439	Baker L.	100 000	01/08/80
6109	Rainy L. (central) Sandpoint I. to Anchor I. including Seine and Swell bays	25 000	02/05/80
6203	Lake of the Woods (southwestern portion)	63 360	15/02/80
6204	Lake of the Woods (northwestern portion) including Shoal L.	63 360	09/05/80
6214	Sabaskong Bay	40 000	25/04/80
6215	Basil Channel to/à Sturgeon Channel	40 000	08/02/80
7000	Arctic Islands-Davis Strait to Beaufort Sea including connecting passages	4 000 000	29/02/80
7051	Cumberland Sound	500 000	29/08/80
7052	Cape Mercy to Kangeek Pt.	500 000	23/11/80
7081	Cape Bathurst to Cape Baring	500 000	14/03/80
7082	Cape Baring to Cambridge Bay	500 000	29/02/80
7083	Cambridge Bay to Shepherd Bay	500 000	01/02/80
7121	Cape Mills to Cape Rammelsberg	75 000	15/08/80
7125	Pike-Resor Channel	37 500	26/09/80
7127	Koojesse Inlet and approaches	40 000	31/10/80
7135	Brevoort Harbour	12 000	14/12/80
7212	Bylot I. and adjacent channels	250 000	14/03/80
7225	Clyde Inlet	63 360	11/07/80
7330	Craig Harbour	50 000	11/07/80
7470	Longstaff Bluff and approaches	25 000	11/04/80
7604	Pelly I. to Toker Pt. including Kugmallit Bay	150 000	09/05/80
7640	Paulatuk Harbour, Argo Bay and approaches	50 000	22/02/80
7646	Landing Beaches, Cape Young to Shepherd Bay	25 000	28/11/80
7650	Barter Island to Toker Pt.	500 000	27/06/80
7658	Holman and approaches	63 360	11/04/80
7688	Bathurst Inlet Settlement and approaches	50 000	04/07/80
7695	Cambridge Bay and approaches	75 000	29/08/80
7697	Cambridge Bay Harbour	6 250	21/11/80
7733	Simpson Strait	75 000	08/02/80
7760	St. Roch and Rasmussen basins	200 000	04/07/80
7770	Spence Bay and approaches	50 000	04/07/80
7851	Plans of harbours in the Canadian Arctic	various/ diverses	04/04/80

NRS MAPS PUBLISHED IN 1980/CRN CARTES PUBLIÉES EN 1980

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
M-126	"GEBCO Brochure" General Bathymetric Chart of the Oceans		02/09/80
15785-E	NRM Magnetic Anomaly	250 000	01/12/78
15789	NRM Plotting Base	250 000	31/12/79
15789-A	NRM Bathymetry	250 000	31/12/79
19410	NRM Plotting Base	250 000	29/10/80
19410-A	NRM Bathymetry	250 000	02/09/80
22990	NRM Plotting Base	250 000	02/09/80
22990-A	NRM Bathymetry	250 000	02/09/80
26500	NRM Plotting Base	250 000	31/12/79
26500-A	NRM Bathymetry	250 000	31/12/79
817-A	NRM Bathymetry	2 000 000	03/09/80
	General Bathymetric Chart of the Oceans		
5.02		10 000 000	31/03/80
5.11		10 000 000	31/03/80

INDEXES PUBLISHED IN 1980/INDEXES PUBLIÉS EN 1980

No./N°	Title/Titre	Date
1	Atlantic Coast/Côte Atlantique	01/03/80
2	Pacific Coast/Côte Pacifique	01/11/79
3	Great Lakes/Grand Lacs	01/05/80
4	Arctic/Arctique	01/12/79

SPECIAL CHARTS/CARTES SPÉCIALES

No./N°	Title/Titre	Date
10028A	CHS establishments and areas of responsibility/S.H.C. Établissements et zones de responsabilités	31/12/79
10040	Gulf of Maine to/à Strait of Belle Isle including/y compris Gulf of St. Lawrence/Golfe du Saint-Laurent	01/05/80
10050	L. Huron	10/06/80
10051	Georgian Bay	01/03/80

PUBLICATIONS

Revised Sailing Directions

Newfoundland, Sixth Edition
 Gulf and River St. Lawrence, Fourth Edition
 Great Lakes, Vol. II, Fifth Edition

Instructions Nautiques Révisées

Arctique canadien, Vol. II, troisième édition
 Grands Lacs Vol. I, huitième édition
 Golfe et Fleuve Saint-Laurent, quatrième édition

Small Craft Guide

British Columbia, Vol. II, Third Edition

1981 Canadian Tide and Current Tables/Tables de marées et courants du Canada

Volume 1

Atlantic Canada and Bay of Fundy
 Côte de l'Atlantique et baie de Fundy

Volume 2

Gulf of St. Lawrence
 Golfe Saint-Laurent

Volume 3

St. Lawrence and Saguenay Rivers
 Fleuve Saint-Laurent et rivière Saguenay

Volume 4

Arctic and Hudson Bay
 l'Arctique et la baie d'Hudson

Volume 5

Juan de Fuca and Georgia Straits
 Détroits de Juan de Fuca et de Géorgie

Volume 6

Barkley Sound and Discovery Passage to Dixon Entrance
 Baie Barkley et Passage Discovery jusqu'à l'entrée Dixon

Water Levels/Niveaux d'eau

1978 Daily Means/Moyennes journalières

1978 Tidal Highs and Lows/Hauteurs de pleine et basse mer

1978 Monthly and Yearly Mean Water Levels/Moyennes mensuelles et annuelles des niveaux d'eau

6216 007

